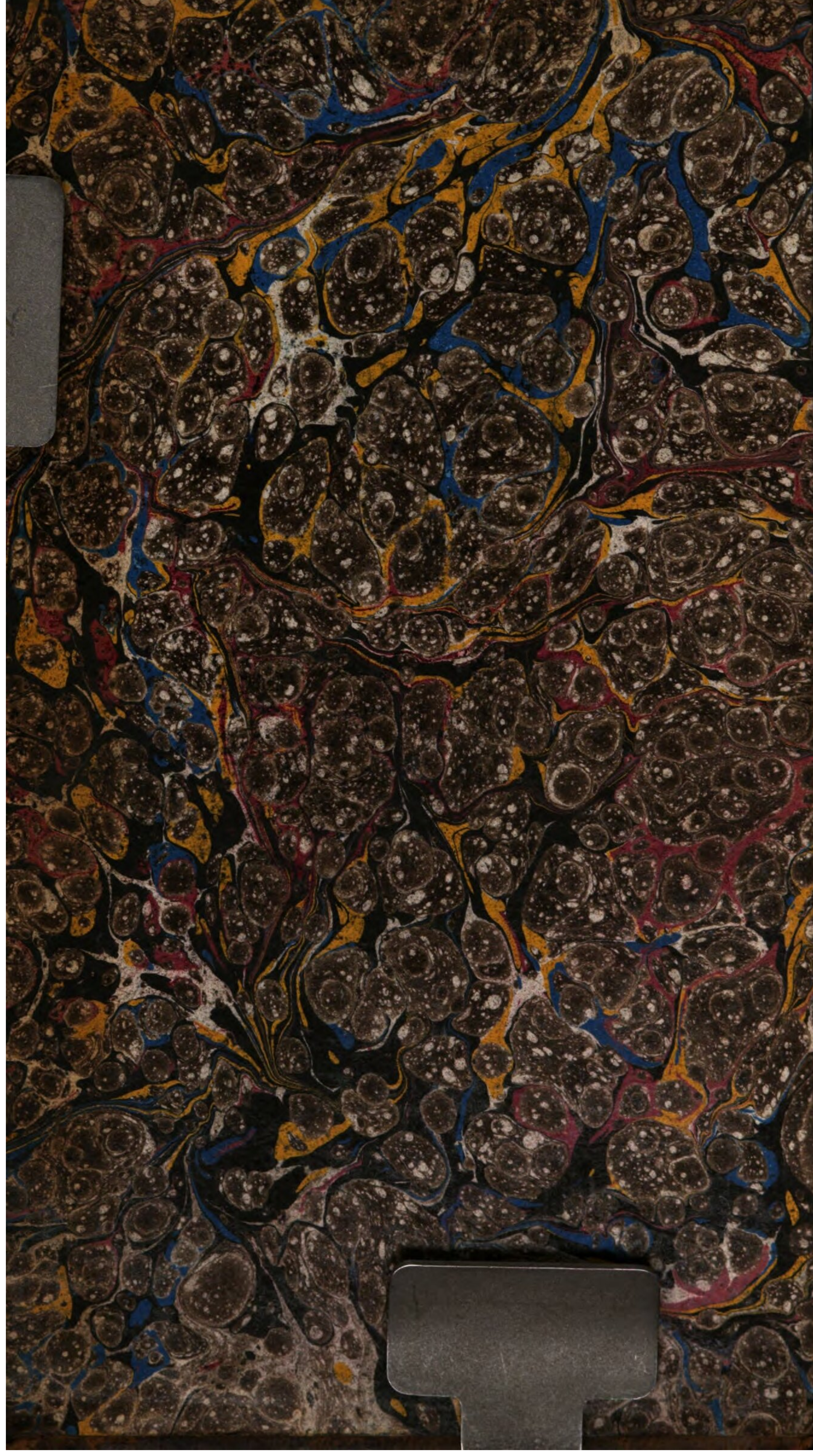






<36700068970018



<36700068970018

Bayer. Staatsbibliothek

7.0

Ph. 1915 E.

Die
Luftreiniger.

Eine Uebersicht
der Reinigung der Luft

in

Berggruben, auf Kriegsschiffen, in Hospitälern, Gefängnissen u. s. w.

durch

R mechanische und chemische Mittel

von

Johann Daniel Herholdt,

Divisionschirurg, Mitgliede der königl. dänischen Gesellschaft der Wissenschaften und der skandinavischen Litteraturgesellschaft in Kopenhagen.

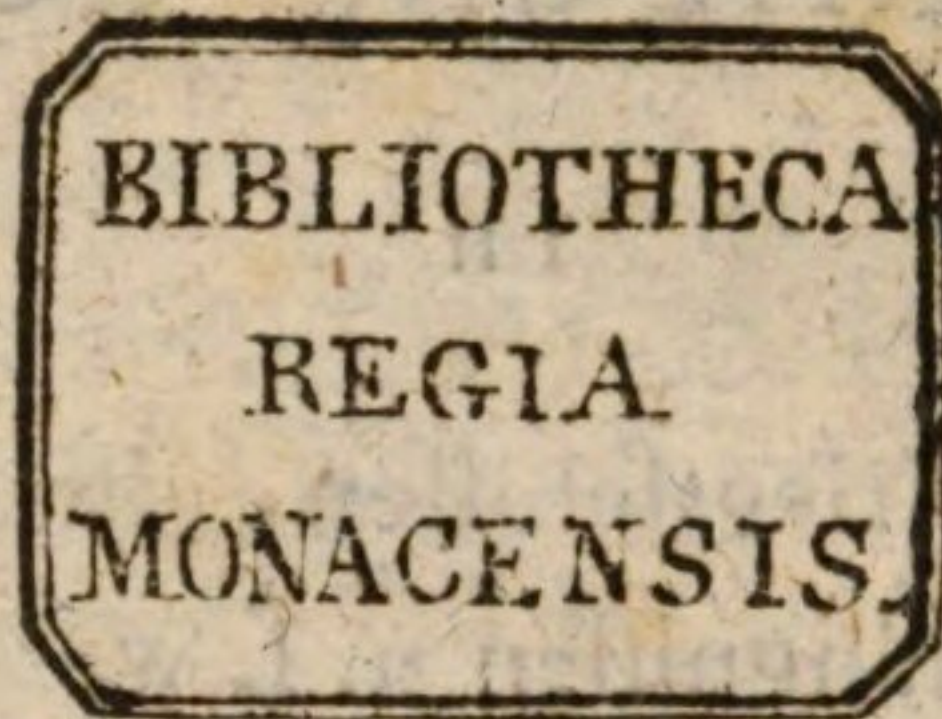
Aus dem Dänischen übertragen

von

Johannes Ambrosius Markussen.

Mit drey Kupfertafeln.

Kopenhagen und Leipzig
bey Johann Heinrich Schuboth, 1802.



Motto des Verfassers:

Inventuris inventa non obstant.

Senec. epist. LXXIX.

Sr. Hochwohlgebornen

dem

königlich dänischen Kammerherrn,

F r e y h e r r n

Friederich von Adeler,

**Besitzern der Freyherrschaft Adellersburg auf der
Insel Seeland,**

**thätigem Beförderer des Guten unter den Be-
wohnern seiner Herrschaft,**

**aufgeklärtem Freunde der Wissenschaften und der Vered-
lung der Menschheit,**

sey

diese Uebersetzung

als ein

geringes Merkmal

einer tiefgefühlten

Verehrung

gewidmet.

Wenn ich an die nicht mehr ferne, gleichsam von selbst sich ergebende, Auflösung der Verbindung, die bereits acht Jahre lang zwischen Ew. Hochwohlgebornen jungen Bruder und mir Statt gehabt hat, denke, so fühle ich mich lebhaft dazu aufgefordert, Ew. Hochwohlgebornen für das mir als Privaterzieher Ihres Bruders und Mündels geschenkte Zutrauen sowohl als für alles mir zu Theil gewordene Gute, und für die mir theuren Beweise Ihres mir vergönnten Wohlwollens den lebhaftesten Dank darzubringen. Dieser Auffoderung meines Herzens einige Gnüge zu lei-

sten, bietet sich mir jetzt eine kleine Gelegenheit dar, indem ich nachstehende Schrift auf deutschen Boden verpflanze. Ew. Hochwohlgebornen werden es daher erlauben, dass ich Ihnen dieselbe als ein kleines Zeichen der innigsten Dankempfindungen und tiefsten Verehrungsgefühle ehrerbietigst zu überreichen mich erdreiste.

Der Uebersetzer.

V o r r e d e.

Die Urschrift der Abhandlung, welche hiermit der deutschen Litteratur sich anschliesst, besteht eigentlich aus zwey Abhandlungen, wovon die erste im 1 Heft des 2 Theils der Schriften der kön. dänischen Gesellschaft der Wissenschaften sich findet, und die zweyte den 2 Heft des 2 Theils eben dieser Schriften

eröffnet. Jene, welche die mechanischen zur Reinigung der Luft angewandten Mittel darstellt, wurde vor etwa 2 Jahren, diese, welche die chemischen Mittel der Reinigung der Luft betrifft, erst ganz neu-lich — im vorhergehenden Februarmonat — in der So- zietät der Wissenschaften von dem Hrn. Verfasser vor-gelesen. Die aufgeklärten Männer, welche diese, vom lebhaftesten Eifer für die Wissenschaften beseelte, Gesellschaft ausmachen, fanden letztere Abhandlung so wichtig und das Wohl der Menschheit so nahe an-gehend, daß sie dieselbe unverzüglich dem Drucke übergaben und zugleich einen aparten Abdruck davon besorgen zu lassen beschloßen. Kaum hatte sie die Presse verlassen, als sie mir zur Uebertragung ins Deutsche mitgetheilt wurde. Diesem Geschäfte eilte ich um so vielmehr ohne Verzug mich zu unterziehen, weil sie alsdann der ersten in die Druckerey bereits ab-gegebenen verdeutschten Abhandlung noch unmittel- bar angeschlossen und mit derselben zu Einem Gan-zen vereint werden konnte.

Unter den wichtigen und gemeinnützigen Entdeckungen, deren wir der mit raschen Schritten sich vervollkommnenden neueren Chemie bereits nicht wenige verdanken, hat das Räuchern mit mineralischen Säuren so auffallende und erfreuende Wirkungen gezeigt, daß man nicht umhin kann, schon jetzt ihm unter jenen einen ganz vorzüglichen Platz anzuweisen, und daß jeder, dem das Wohl und Wehe der Menschen nicht gleichgültig ist, selbigem seine ganze Aufmerksamkeit zu widmen sich gedrungen fühlen muß. Ein Mittel, das dem Menschengeschlechte Vortheile verheißt, die nicht zu berechnen sind, werden insbesondere diejenigen unmöglich mit gleichgültigen Augen ansehen können, welche durch ihre Einsichten, Verhältnisse, Lage u. s. f. recht eigentlich dazu berufen sind, das zahllose Heer physischer Uebel zu vermindern, der grimmigen, Tod und Verwüstung um sich her verbreitenden Wuth derselben Einhalt zu thun, und ihre unglücksschwangeren Quellen wo möglich zu verstopfen.

Wenn man bisher befürchtet hat, daß ein solches Räuchern den darnieder liegenden Kranken Ungemach und Beschwerden verursachen könnte, so haben mehrere hieselbst angestellte Versuche gezeigt, daß man sich dieser Furcht durchaus überheben könne. Der Herr Verfasser dieser Abhandlung, als er dieselbe in einer Versammlung der Gesellschaft der Wissenschaften verlas, entwickelte aus Salpeter- und Salzfäure einen starken Dampf, der keinem unter den Anwesenden im mindesten lästig wurde. Gleich nachher hat derselbe, im Beyseyn des Hrn. Oberchirurg Falkenthal, des Hrn. Assessor Rafn und anderer sachkundiger Männer, im Seequästhaufe und im Verbesserungshaufe denselben Versuch mit gleichem Erfolg wiederholt. In den Hospitälern dieser Stadt, dem Friedrichshospital z. B., und in anderen Krankenhäusern fühlten die Kranken durchaus keine Beschwerde davon. Selbst in dem St. Hans-Hospital verspürten die Herren Riegels und Seidelin in den Salivationstuben, deren entsetzlicher Gestank sich sonst durch kein bekanntes Mittel dämpfen läßt, beym Ge-

brauch dieses Mittels die kräftigste Wirkung. — Und zu welchen Hoffnungen berechtigen nicht die in der Abhandlung selbst angegebenen Thatfachen im Betreff des Gebrauchs dieser Mittel, contagiöse Krankheiten bey ihrer schnellen Verbreitung dadurch zu hemmen, und ihre zerstörende Heftigkeit zu vermindern!

Heil dir, geliebtes Dänemark! Wohl dir, meinem mir theuren Vaterlande! Indem du den holdseligen, alles beglückenden Frieden nach einer kurzen Entweichung von deinem sonst so friedlichen Heerd in deinen Schoofs wieder zurückgekehrt siehst, und der auf eine kurze Zeit entbehrten Segnungen desselben mit desto lebhafterem Gefühl seiner Werthschätzung von Neuem dich erfreuest; indem der glückliche Fortgang der dermaligen Versuche mit den Schutzblättern dir die süsse Hoffnung vergönnt, daß du durch das vertilgende Gift der natürlichen Blattern, die vor Kurzem noch in deiner Mitte fürchterlich wütheten und Ströme von Thränen fließen machten,

in Zukunft vielleicht keine deiner Söhne und Töchter in ihrer Blüthe wirst hinwelken sehen: darfst du dein Wonnegefühl, wo möglich? noch durch die nicht minder erfreuliche Hoffnung erhöhen, daß deine geliebten Kinder vielleicht bald der wohlthätigen Wirkungen jenes unschätzbaren Mittels werden theilhaftig werden! — Schon hat das für das Beste der Seeleute so väterlich sorgende Admiralitäts- und Kommissariatskollegium einsichtsvolle Männer dazu eingeladen, mit der Regulierungskommission sich zu vereinen, um mit dem oftgedachten Mittel nähere aufklärende Versuche anzustellen.

Kopenhagen, den 19 März

1802.

J. A. Markuffen.

Die Luftreiniger.

Erste Abtheilung.

Mit 3 Kupfertafeln.

Die Färberei.

Hand A. 1. 1. 1.

Hand B. 1. 1. 1.

Im September-Monat des vorigen Jahres erbat das hochkönigliche Admiralitäts- und Kommissariats-Kollegium sich das Bedenken dieser aufgeklärten Gesellschaft darüber: ob zur Reinigung der Luft auf den dänischen Kriegsschiffen noch mehrere und bessere Mittel, als die königliche Regulirungskommission bisher in Vorschlag gebracht habe, sollten können angewandt werden a). Dieses veranlasste mich, alle die Nachrichten, welche ich von Ventilatoren und Luftreinigern überkommen konnte, durchzulesen, und mir das Resultat der mit jedem insbesondere angestellten Versuche aufzuzeichnen. Ich bemerkte bald bey dieser meiner Arbeit, daß eine vollständige chronologische Uebersicht dieser Mittel noch nirgends zu finden sey, und sah, daß diese Lücke in der Geschichte der Wissenschaften und Künste die Folge gehabt habe, daß ein und dasselbe Mittel — zu verschiedenen Zeiten und in verschiedenen Ländern in Vorschlag gebracht — mehrere Male für eine neue Erfindung gehalten, und zu gleichem Endzwecke mit einerley Erfolg angewandt worden sey. Ich fiel auf den Gedanken, daß ein solcher Irrthum, der so leicht zu unnützen und kostspieligen Veranstaltungen verleitet, in Zukunft müsse können verhütet werden, wenn die bisher bekannten Vorschläge unter einem einzelnen Gesichtspunkte vorgestellt würden, und das Ungemach dadurch gehoben würde, welches mit dem Herumsuchen in vielfälti-

a) Extrakt af den kongelige Reglerings-Kommissions Forflag af 19de April 1781, 20de Martii, 8de April og 26de May 1789, angaaende de Syges og Quaestedes Behandling paa de kongelige Skibe m. v. Kjöbenhavn 1790, gedruckt bey Horrebows Wittwe.

gen heterogenen Schriften verbunden ist. Dieser Gedanke war es, der zuerst die Luft in mir erregte, diesen Versuch auszuarbeiten; ich würde es aber dessen ungeachtet nicht gewagt haben, ihn der Gesellschaft vorzulegen, wenn ich nicht glaubte, daß er zugleich einen Beweis davon abgebe, wie die Wissenschaften, so wie sie in der Vollkommenheit steigen, die Anwendung der Künste zum Nutzen des menschlichen Geschlechts beydes fördern und erleichtern.

Es ist nicht daran zu zweifeln, daß der Mensch zu allen Zeiten die Nothwendigkeit einer guten reinen Luft gekannt haben sollte. Die Väter der Heilkunst betrachteten sie bereits als ein für Leben und Gesundheit wesentliches Erforderniß; sie zählten dieselbe zu den sechs sogenannten nicht natürlichen Dingen, auf welche der ausübende Arzt eine vorzügliche Rücksicht nehmen muß; sie wußten auch, daß sie durch Athemholen, durch Verbrennen, durch Fäulniß, Gährung und mancherley Ausdünstungen verdorben und der Gesundheit nachtheilig werde; da sie aber die Atmosphäre für ein Element hielten, folglich die Bestandtheile derselben nicht kannten, und da die Künste noch in ihrer Kindheit waren, so konnten sie, wie natürlich, weder angemessene Regeln für die Verbesserung derselben festsetzen, noch dazu bequeme Geräthe ausfinden. Auch fühlten sie keinen so großen, so auffallenden Drang in dieser Hinsicht. Es war erst der spätern Zeit, da die Bergwissenschaft, Schiffsbaukunst und Seefahrt zu einem höheren Grade von Vollkommenheit gebracht worden — und da große Hospitäler, Gefängnisse, u. dergl. errichtet worden waren, vorbehalten, durch traurige Erfahrungen von der Nothwendigkeit dieser Mittel vollends überzeugt zu werden. Man kann sich also nicht darüber wundern, daß das Alterthum sich damit begnügte, zu dem Ende Wälder auszuhauen,

Sümpfe auszugraben, Feuer anzuzünden und wohlriechende Sachen zu verbrennen. Man band sich nämlich in älteren Zeiten zu genau an die Lehre von der Trockenheit und Feuchtigkeit, der Wärme und Kälte der Atmosphäre — und suchte bloß diese bekannten Eigenschaften derselben zu verbessern, alles nach der Regel: *Contraria contrariis curantur* b).

Die ältesten Nachrichten, welche wir von eigentlichen Luftreinigern haben, sind, so viel ich weiß, aus dem 16ten Jahrhundert. Zwar haben schon Plautus c), Virgil d), und mehrere ältere Schriftsteller, von den noch gebräuchlichen Blasebälgen aus Leder geredet; es scheint aber nicht glaublich, und findet sich auch nirgends bemerkt, daß man weiter zurück in der Zeit, sich dieses Werkzeugs zu anderm Gebrauche, als das Feuer damit anzufachen, bedient habe e). Beym Agrikola dagegen finden wir eine umständliche Beschreibung verschiedener hierher gehöriger Geräthschaften und

b) Daß man, wenn Pest eintraf, die Glocken läutete, verdient wohl eher als etwas zum Gottesdienst gehörendes, als wie ein physisches Mittel zur Verbesserung der Luft betrachtet zu werden; der Vers lautet nämlich so:

Laudo deum verum, plebem voco,
Congrego clerum,
Defunctos ploro, pestem fugo, festa decoro.

c) *Quam folles taurini habent cum liquescunt petrae, ferrum ubi fit.* (Vid. ejus fragmenta.)

d) *Alii taurinis follibus auras accipiunt, redduntque* Georg. IV. 170.

e) Die Geschichte der Blasebälge des Alterthums findet man bey Beckmann in dessen Beyträgen zur Geschichte der Erfindung. I. B. S. 319. Vergl. Reyher *Diss. de aere, tertium* ed. Kiloniae 1673. Cap. IX.

deren Anwendung in den Bergwerken f). Diese Schrift ist daher bis jetzt als die erste Quelle der Geschichte der Ventilatoren angesehen worden. Ich mache also den Anfang damit das Wesentlichste aus deren Inhalt auszuziehen.

I. Blasebälge.

Diese werden für die ältesten zur Reinigung der Luft gebrauchten Maschinen gehalten; man verfab sie mit Klappen (Ventilen) nach ihrer verschiedenen Absicht, so daß sie entweder die verdorbene Luft einsogen, oder auch reine Atmosphäre ausblieffen. Sie wurden entweder mit den Händen vermittelt einer einfachen Wagstange, wie in unseren Schmiedewerkstätten, oder dadurch, daß man die Wagstange mit den Füßen so wie bei Orgelwerken trat, oder daß man ein Pferd in oder an einem Rade mit einem Getriebe ziehen oder gehen liefs, oder durch einen Wasserstrom, in Bewegung gesetzt g). Solcher Bälge bediente man sich im Jahre 1676 zu Klausthal auf Gegendurn, und noch im Jahre 1711 in der Kommunion auf Stuffenthals Glück und klein Mertens in Schulenberg, jedoch ohne die Absicht zu erreichen h).

II. Ein Windfang oder Zugwerk.

Dieser ist aus 4 Brettern zusammengesetzt, welche unter einem rechten Winkel so verbunden sind, daß sie ein Kreuz beschreiben und in 4 Flügeln hervorstehen, Tab. I. Fig. 1. a.

f) De re metallica lib. XII. erste Ausgabe 1550. neueste Ausgabe 1657. Basileae in Fol. von S. 159 bis 169.

g) Francisc. tertius de Lanis: Magisterium naturae et artis Tom. III. Parmae 1692. pag. 4. fig. X.

h) Kalvörs historische Nachricht und Beschreibung des Maschinenwesens. 1. Th. Braunschweig 1763. S. 7.

dieses Geräthe wird auf ein Fußgestell gesetzt, welches 4 Oeffnungen (c. c. c. c.) hat und über dem Hinabgang zur Grube liegt. Die Absicht bey dieser Einrichtung ist, daß der Wind, von welcher Seite er auch herkommt, gegen zwey Flügel des Windfanges anstoßen, und dadurch hinunter in den Schacht durch des Fußgestells Oeffnungen geleitet werden soll. Um die Wirkung dieses Geräths zu verstärken, hat man es noch mit einer Wetterkappe, oder einem Deckel versehen, welcher aufgelegt wird, wo der Wind nicht von oben herab weht. Tab. I. Fig. 2.

An statt dieses Windfanges hat man sich auch eines einfachen Thürchens bedient, welches man in eine senkrechte Stellung gegen den Wind am Hinuntergange zum Schacht richtete i), oder man baute eine viereckige Hütte mit vier Thüren k), wovon man stets diejenige öffnete, die gegen den Wind gekehrt war. Mehrere dergleichen Windfänge finden sich bey Delius und andern Schriftstellern l).

III. *Eine Lufttonne.*

Diese Tonne Tab. I. Fig. 4. hat eine vierfüßige Höhe und dreyfüßige Breite, mit einer viereckigten Oeffnung a, und einer Röhre, die in den Schacht hinuntergeht; sie hat an ihrem obersten Theil einen Flügel b, und steht beweglich auf ihrem Boden über der Röhre, so daß sie rund gedreht werden kann. Bey dieser Einrichtung hält ihre Mündung a. sich beständig gegen den Wind gekehrt m).

i) Agricola. p. 160. l. c.

k) Tab. I. Fig. 3. und Kalvör. Tab. I. Fig. 2.

l) Anleitung zur Bergbaukunst. Wien 1773. 4. Tab. IX. Fig. 2. 3. 6. 7.

m) Agricola. S. 161.

IV. Ein Windfächer.

Dieser besteht aus 4 Flügeln, Tab. I. Fig. 6. a. a. welche auf einer beweglichen Achse Fig. 6. b. angebracht sind. Dieser Fächer wird entweder in einen dichten viereckigen Kasten, oder in eine runde Trommel, Fig. 5. welche zwey Oeffnungen hat, eingeschlossen; die eine Oeffnung ist oben Fig. 5. c. und soll die Atmosphäre auffangen, die andere nach unten zu, d, und führt sie durch die Röhre in den Schacht hinunter. Die Achse des Fächers hat an dem einen äußersten Ende einen Krummzapfen Fig. 5. e. oder ein Getriebe, wodurch sie herumgetrieben wird, und an dem andern ein gewichtiges Schwangrad, Fig. 5. f. um ihr hurtiges Umlaufen zu befördern. Den Fächer verfertigte man entweder aus dünnen viereckigen Brettern, oder man befestigte Späne von Pappelholz oder ein Paar Gänseflügel an das Ende derselben. Fig. 7. Diese Maschine setzte man durch Menschenhände, durch eine Windmühle oder durch eine Wassermühle in Bewegung. Ihre Wirkung gründet sich, wie bekannt, allein auf die Zentrifugalkraft. Während dem Umlaufen des Rades wird nämlich die Luft von dem Mittelpunkte desselben nach dem Umkreise, und so durch die Oeffnung Fig. 5. d. in die Röhre hineingetrieben. Aus dem Folgenden wird man sehen, daß Desagulier entweder diese Einrichtung benutzt, oder doch bey dem Windrad, welches er vor einigen Jahren in Vorschlag brachte, dieselbe Idee zum Grunde gelegt hat: beym Delius findet man eine solche Maschine abgebildet, woran das Rad 8 Flügel und eine Oeffnung am Zentrum hat n). Dieser Schriftsteller giebt eine Höhe von 6 Fufs und eine Breite von $1\frac{1}{2}$ Fufs, als die angemessenste Gröfse, an. Der Windfächer ist ehemals der gebräuchlichste Ventilator in

n) L. c. Tab. XI. Fig. VIII.

den Bergwerken gewesen. — Das sind alle die Geräthe, welche sich beym Agrikola finden.

V. *Aeolipila* (Dampfkugel).

Man nahm eine Eisenretorte, welche einen krummen zugespitzten Hals hatte, und 3 bis 4 Eimer Wasser fassen konnte; diese wurde voran im Stollen aufs Feuer gesetzt, und so gekehrt, daß ihre Mündung während dem Kochen des Wassers, die Wasserdämpfe ins Feuer ausblies. Man nannte daher diese Maschine das Selbstgebläse. Sie ist schon im vorigen Jahrhundert gebraucht worden, und man findet sie beym Prof. Reyher o) abgebildet. Man gebrauchte sie zu Annaberg in Meissen; anfänglich, wie es schien, mit Erfolg; nachher auch im Jahr 1701 bey Klausthal auf dem Oberharz; durch wiederholte Versuche aber überzeugte man sich doch bald, daß sie den beabsichtigten Nutzen nicht leistete p). Dieses hätte man auch durch Hülfe richtiger Naturkunde voraussehen können; denn der Strom, der unter dem Kochen des Wassers aus der *Aeolipila* herausfährt, ist bekanntlich nicht Luft, sondern es sind elastische Wasserdämpfe, die für sich sowohl zum Athemholen, als zur Nahrung für die Feuerflamme untauglich sind q). Die Kohlen, welche dazu angewandt werden, das Wasser im Kochen zu halten, müssen auch nothwendig einen Theil Sauerstoff der bereits verdorbenen Luft verzehren, wodurch der Mangel, dem man abhelfen wollte, eher vermehrt als vermindert wird. Wo dieses Mittel gleichwohl die Luft wirklich ver-

o) Differt. de aere, tertium edita Kiliae 1673. Cap. VI.

p) Kalvör am angef. O. S. 8.

q) Kavallo über die Natur und Eigenschaften der Luft, a. d. Engl. Leipzig 1783. 2 Th. 1stes Kap. S. 400.

bessert hat, da muß das seinen Grund entweder darinn, daß, indem das Gleichgewicht der Luft aufgehoben wurde, ein größerer Zugwind entstand, oder auch in den Wasserdämpfen gehabt haben, welche, indem sie sich abkühlten und wiederum zu Wassertropfen wurden, einen leeren Raum für die äußere Luft hinterließen, oder vielleicht zugleich uneinathembare Gasarten chemisch absorbirten r). In dieser Hinsicht sind diese Dämpfe auch in späteren Zeiten von Dr Buchholz wiederum zur Verbesserung der Luft in Krankenzimmern anempfohlen worden — wenn gleich, wie es scheint, mit keinem größeren Glücke als zuvor s). Buchholz brachte die Dämpfe dadurch hervor, daß er kochendes Wasser aus einem Gefäße ins andere so lange goß, bis es kalt wurde.

Von Oefen, als Ventilatoren.

Hätte man eine zuverlässige historische Uebersicht oder bloß ein chronologisches Verzeichniß aller der Vorschläge, welche von Zeit zu Zeit zur Verbesserung der Kachelöfen und Kamine gemacht worden sind, so dürfte man wahrscheinlicher Weise dadurch in Stand gesetzt werden zu bestimmen, wer auf den glücklichen Gedanken, das Feuer zur Reinigung der Luft anzuwenden, zuerst verfiel. Da es aber, so viel mir bekannt ist, bis dahin an einer solchen Schrift noch fehlt — so muß ich die Gesellschaft um Entschuldigung bitten, daß ich, als Dilettant in der Geschichte der Künste, hier nur die Thatfachen anführe, die unter dieser Arbeit mir vorkamen. So viel ist indessen gewiß, daß man über hundert Jahre dem paradoxen, aber mit Rücksicht auf Ven-

r) von Humboldt über die unterirdischen Gasarten. 1799.

s) Buchholz's Bemerkungen über die verdorbene Luft in Gefängnissen, Hospitälern u. s. w. Erfurt 1794. 4.

tilatoren richtigen, Satze: daß die Wärme das beste kühlende Mittel sey, gehuldigt habe. Ignis optimum refrigerium t).

VI. Der Lütticher Zugofen.

Die Nachricht von diesem Ofen scheint das erste öffentliche Dokument des künstlichen Gebrauchs des Feuers als Ventilator zu seyn. Sie ist von Robert Moray im Jahre 1665 abgefaßt, und findet sich eingerückt in Philosophical Transactions u).

Man hat aber nicht, wie man hätte sollen, auf diese Nachricht geachtet; sie ist im Gegentheil von allen den gelehrten Männern, welche zur Geschichte der Ventilatoren Beyträge lieferten, übersehen worden. Daher der unbefugte Streit, ob der Deutsche Bartels, oder der Britte Sutton der erste Erfinder dieses Mittels sey. Der einzige, der in der neuern Zeit des Lütticher Ofens erwähnt hat, ist der Physiker Gennetté, der noch dazu berichtet, daß er schon gegen 600 Jahre in den Lütticher Steinkohlengruben gebraucht worden sey v). Tab. I, Fig. 8. stellt die Einrichtung dieses Ofens vor. Er ist in allem 20 bis 30 Fuß hoch, und von einer verhältnäfsigen Weite. a ist das Aschenloch, versehen mit einer Eisenthür, welche dicht zuschliesst; b das Zugloch, worinn die Saugeröhre c angebracht ist; d der Feuerkorb, welcher an einer Kette hängt; e die kleine Thüre, wodurch das Feuer eingelegt und der Korb hinuntergelassen wird.

t) Man s. Reyhers Diff. de aere. Kiliae 1673. Cap. VIII.

u) Datirt den 3. Julius 1665. Nr. 5. S. 79.

v) Purification de l'air croupissant dans les hospitaux, les prisons et les vaisseaux de mer. Nanci 1767.

Die Gesellschaft wird leicht die auffallende Aehnlichkeit bemerken, die zwischen diesem und Bartels's Ofen Statt hat, den ich in der Folge auch beschreiben werde.

VII. *Dalesmus's Ofen.*

Dieser sinnreiche Künstler hat darnächst im Jahre 1686 in Paris das älteste hieher gehörende Geräthe, das mir bekannt ist, erfunden. Es ist in demselben Jahre von Juste-leus, einem bekannten Physiker, beschrieben worden x). Es besteht in einer Kupferröhre, Tab. I Fig. 9. a. welche in der Mitte in einen rechten Winkel b gebogen ist. Auf dem untersten horizontalen Theile derselben c befindet sich ein zylindrisches Feuergefäß d, dessen Höhlung mit dem inwendigen Raum der Röhre in Verbindung steht. Das Ende e der Röhre ist zugemacht. Diese Einrichtung hat die Wirkung, daß das Feuer, welches auf dem Feuerfasse angezündet wird, die Flamme durch den Rost niederschlägt, und einen heftigen Zug hinaus durch die Oeffnung hervorbringt f. Boerhave, welcher diese Maschine Tab. I. Fig. 10. hat abzeichnen lassen, brauchte sie bey seinen chemischen Vorlesungen, um seinen Zuhörern zu zeigen, wie man durch Kunst den Rauch des Feuers abhalten könne y). Sie giebt uns auch über den Grund der Erscheinung Aufklärung, daß man bey einigen der neueren Sparöfen die oberste Platte wie einen Rost durchgeschnitten seyn lassen kann, so daß selbst auf dem Feuer sich Wasser und dergl., ohne daß dadurch Rauch im Zimmer verursacht wird, kochen läßt.

x) Account of an Engine that consumes Smoak in Phil. Trans. 16 Vol. No. 181.

y) Elementa chemiae. Paris 1733. Tom. I. G. II. pag. 164. Fig. I. und II.

VIII. Gauger's Ofen.

Dieser scharffsinnige Physiker machte seinen Vorschlag im Anfange dieses Jahrhunderts bekannt z). Er stellte darinn die Grundsätze, welche man nachgehends zur Reinigung der Luft durch das Feuer angewandt hat, so einleuchtend dar, daß man ihm unter allen Schriftstellern, welche diesen Gegenstand aus einem theoretischen Gesichtspunkte betrachtet haben, mit Recht den ersten Platz einräumen kann. Seine Vorschläge zwecken insbesondere darauf ab, die Oefen so einzurichten:

- a) daß das Feuer leicht angezündet werden und gut brennen kann;
- b) daß der Ofen mit einem geringen Feuer geheizt werden kann;
- c) daß die Wärme überall im Zimmer gleich vertheilt werden kann; und
- d) daß die Luft nach Erfoderniß erfrischt und von Feuchtigkeit und Rauch frey gehalten werden kann.

Ich will in der Kürze die einfachen aber zweckmäßigen Versuche, worauf er seine Theorie gründete, hersetzen.

Erster Versuch.

Er nahm eine Eisenröhre von einem 3 bis 4zolligen Durchmesser, bog selbige wie einen Heber, und liefs deren längsten Arm durch die Mauer zum Zimmer hinaus laufen, so daß der Nordwind dadurch frey hinein wehen konnte.

- z) *Fires improved ; or a new method of building Chimnies, so as to prevent their Smoaking; nach der 2ten Ausgabe ins Französische übertragen von Desagulier, London 1736.*

Die Temperatur des Windes war an der auswendigen Mündung der Röhre unter dem Gefrierpunkte des Wassers; er legte den erwähnten kurzen Arm aufs Feuer, bemerkte alsdann, daß die Röhre stärker zog, und daß die Luft, welche sie in das Zimmer führte, erwärmt war, obgleich nur die Länge eines Fusses heiß geworden war.

Zweyter Versuch.

Er hing zwey Thermometer in seinem Zimmer, das eine oben an der Decke, und das andere unten an der Diele auf. Das obere zeigte einen größern Wärmegrad, ob es gleich weiter als das untere vom Feuer entfernt war. Er wurde solchergestalt davon überzeugt, daß die wärmere Luft stets den oberen Theil des Zimmers suche.

Dritter Versuch.

Er nahm eine zylindrische, an beyden Enden offene Eisenröhre und legte die Mitte derselben horizontal auf das Feuer. Aus ihren beyden Mündungen strömte ein geringer Grad Wärme heraus. Er legte hierauf das eine Ende der Röhre höher, das andere niedriger; ihre obere Mündung wurde dann geschwind warm und blies so stark, daß sie ein Licht auslöschten konnte; die untere dagegen sog die Luft ein, und hielt sich kalt nach wie vor.

Das Resultat dieser Versuche wurde auf die Weise die Grundlage der Einrichtung des Ofens. Tab. I. Fig. II. Er liefs nämlich eine lange krummgebogene Röhre von unten herauf durch den Ofen gehen, so daß das eine Ende derselben sich unten an der Diele a, das andere ganz oben am Karnies b sich öffnete. Schon ehe und bevor der Ofen warm wurde, zog diese Röhre die kältere Luft von unten aufwärts, und brachte dadurch die zu wünschende Zirku-

lation im Zimmer hervor. Merkwürdig ist es, daß dieser Ofen in dem strengen Winter 1709 die trefflichste Wirkung gethan haben soll. Das Wasser, welches sonst dicht am Kamin gefror, soll in den Zimmern, welche mit selbigem versehen waren, sich flüssig gehalten haben. Dr. Lehmann gab im Jahre 1730 diesen Ofen für seine Erfindung aus, und erhielt vom König Christian VI. ein Privilegium der Verfertigung desselben. Seit der Zeit werden dergleichen Oefen die Lehmannschen genannt a). Gauger thut auch den Vorschlag, die Mündung a der Zugröhre zum Zimmer hinaus laufen zu lassen, um so beständig eine neue Atmosphäre in einem erwärmten Zustande herein zu schaffen — ein Vorschlag, der späterhin wiederum von dem Physiker Genneté b), und von dem Apotheker Thomas Day erneuert worden ist c). Neuerlich sind diese Oefen unter dem Namen der Schachtelnschen bekannt geworden d).

Ich übergehe übrigens sowohl das Einzelne der Einrichtung des hieher gehörigen Ofens, als auch die Verbesserungen, welche Desagulier und der Künstler Robert Philipp ihm gegeben haben, und die man in der neuesten Ausgabe der zuerst angeführten Schrift findet. Meine Absicht war hier nur zu zeigen, daß man wirklich im Anfange dieses Jahrhunderts Feuer- und Zugröhren als Ventilatoren gebraucht

a) Vid. ars lucrandi lignum; neue Holz-Spar-Kunst. Leipzig 1737. 4.

b) Purification de l'air croupissant dans les hospitaux, les prisons et les vaisseaux de mer. Nancy 1767.

c) Gedanken über die verschiedenen Methoden und Mittel, ansteckende und eingeschlossene Luft zu reinigen. Aus d. Engl. Altenburg 1788.

d) Werners Abhandlung über holzsparende Stubenöfen, Hamburg 1797.

habe. Jedoch muß ich noch dies berühren, daß Desagulier, nachdem er Gauger's Schrift übersetzt hatte, verschiedene interessante Versuche angestellt hat, um zu erfahren, in wie fern die Luft, wenn sie durch dergleichen erwärmte und glühende Metallröhren geht, verdorben und zum Einathmen untauglich wird — ein Vorwurf, der mit Rücksicht auf die nun gebräuchlichen dünnen Sparöfen, die Aufmerksamkeit der neueren Physiker gewiß verdient e).

IX. Bartels's Feuermaschine.

Dieser berühmte Mann ist der erste, der in diesem Jahrhundert die Luft durch Feuer zu verdünnen gesucht hat, um dadurch verdorbene Luft aus den Gruben hinaus zu leiten. Bisher hat, so viel ich weiß, noch Niemand ihm den Vorwurf gemacht, daß er den oberwähnten Lütticher Ofen nicht gekannt habe. — Er machte im Jahre 1716 seinen ersten Versuch im Pelikans-Stollen auf dem Oberharz mit einer, gleich einem Ofen eingerichteten, Kupfermaschine. Da dieser Versuch einen erwünschten Erfolg hatte, so ließ er in dem folgenden Jahre einen gewöhnlichen Schornstein dicht vor dem Laubhütten-Stollen aufführen. Dasselbe Jahr ward noch eine gleiche Einrichtung zu Lütteberg getroffen, und 1719 auf Sarepta zu Zellbachte f). Fig. 12, 13 und 14 zeigt das Wesentliche an diesem Ofen; er besteht aus zwey Eisenkasten, einem größeren A, und einem kleineren B. Der Boden c in dem kleineren ist eine Eisenplatte, 25 Zoll im Quadrat; dd dessen vier Seitenplatten, welche gleich groß, 25 Zoll

e) Experiences sur la maniere de renouveler l'air, par Desagulier; nouvelle methode pour pomper le mauvais air des vaisseaux. Paris 1749. p. 153. et seq.

f) Man s. Kalvör am angef. Orte. Tab. V. Fig. 1.

25 Zoll hoch, 24 Zoll nach unten, 20 Zoll nach oben zu breit sind; die zwey dieser Seitenplatten haben jede eine Oeffnung, woran die Eisenöhren e und f fest geschraubt werden; e ist 6 Zoll im Durchschnitt und 9 Zoll lang; dadurch wird die Asche ausgenommen, f ist zehnzollig im Durchschnitt und $9\frac{1}{2}$ Zoll lang; diese wird mit einer bleyernen oder hölzernen Röhre zusammengefügt, (Fig. 14. g) wodurch die verdorbene Luft aus der Grube geleitet wird. h ist die Scheidewand zwischen beyden Eisenkästen; sie hat eine Oeffnung (i) von 21 Zoll im Durchmesser, und der Rand derselben, Fig. 12 und Fig. 14 k, steht 9 Zoll aussen vor dem grössten Kasten; er hält 39 Zoll ins Gevierte. Fig. 12 A ist der grössere Kasten, der aus vier Platten besteht, wovon jede 36 Zoll hoch, nach oben zu 44 Zoll, und nach unten zu 36 Zoll breit ist. Fig. 13 und Fig. 14 m ist der 32 Zoll ins Gevierte habende Deckel desselben. An dessen Mitte eine runde Oeffnung l, 20 Zoll im Durchschnitt. Er wird 4 Fufs oberhalb des Kastens (Fig. 14 m) auf eine runde zugespitzte Mauer gelegt. Fig. 15 m m m sind Eisenstäbe zum Rost, wovon jeder 2 Zoll breit und 6 Fufs lang ist; es sind dabey in Allem 10 erforderlich, und sie werden $\frac{1}{2}$ Zoll von einander gelegt.

Figur 14 stellt das Profil — den Durchschnitt — des ganzen aufgemauerten Schornsteins mit einem angezündeten Feuer vor. Diese Einrichtung ist unläugbar zur Luftreinigung das allerwichtigste Mittel. Sie hat sich überall wirksam und nützlich gezeigt. Im Stollen Laubhütten verbesserte sie, in kurzer Zeit, die Luft in einer Tiefe von 50 und einer Länge von 300 Klaftern. Auf Lutteberg half sie, als man alle andere damals bekannte Mittel umsonst versucht hatte g). Wir werden auch in dem Folgenden sehen, dass

g) Kalvör a. a. O. S. 14 u. f.

diese Einrichtung es ist, wodurch der Franke du Hamel und der Britte Sutton in späteren Zeiten ihrer Zeitgenossen Lobeserhebungen und Lobsprüche eingeärndtet haben.

Eine solche Feuermaschine läßt sich jedoch nach Delius's Vorschrift auf eine weniger kostspielige und weit einfachere Weise einrichten h). Man mauert nur einen Schornstein von 2 bis 3 Fuß im Durchschnitt, und 8 bis 9 Fuß in die Höhe auf, und läßt ihn in der Länge von einem Paar Fuß spitz zulaufen. Vom Schacht oder Stollen läßt man an jeder Seite des Schornsteins eine Röhre hineinlaufen, welche man mit Thon übermauert. Vorne bringt man eine kleine Eisenthüre an, welche gut schließt, und wodurch das Brennholz eingelegt werden kann; das Feuer brennt so auf der bloßen Erde hart am Ende der Röhren, und das hat dieselbe Wirkung als die vorige Einrichtung. Eines solchen Ofens bediente Trievald sich im Jahre 1721 i). Ein Schacht in einer Steinkohlengrube in England war nämlich mit mephitischen Dünsten so angefüllt, daß sowohl Menschen als Thiere, wenn sie 4 bis 5 Klafter in denselben hinunter kamen, erstickten. Der Ofen brachte einen so starken Zug durch die Röhren hervor, daß der 40 Klafter tiefe Schacht in einer halben Stunde gereinigt wurde, und daß die Arbeiten darnach, ohne das geringste Ungemach zu verspüren, in die Tiefe desselben hinabsteigen konnten. Sonderbar ist es, daß Trievald im Jahre 1740 diesen Ofen seine glücklichste Erfindung nannte, und daß er ihn erst im Jahre 1741 beschrieb. Im Jahre 1725 hat man sonst auch mit dem erwünschtesten Erfolge sich desselben in den bannatischen Bergwerken bedient; die Wirkung desselben war so heftig, daß ein Hobelspan, den man vor die Oeffnung der Röhre in

h) Delius a. a. O. 2. Abschn. S. 313.

i) Schr. der königl. Gesellsch. der Wissensch. 3. B.

einem Abstände von 50 Klaftern vom Schornstein hielt, durch den Zug der Luft zum Feuer hinaufgeführt und zugleich mit dem Rauch ausgeworfen wurde. Er wird noch häufig in den waldenburger Steinkohlengruben in Schlesien gebraucht k). Die Röhren müssen nur 4 bis 5 Zoll im Durchschnitt haben; denn der Zug der Luft ist am stärksten durch enge Röhren l). Beym Delius findet sich auch eine hieher gehörige Bemerkung, welche die auffallende Wirkung der Wärme noch weiter bestätigt m). So weit, sagt er, die ältesten noch lebenden Leute in die Zeit zurückdenken können, ist die Luft hier bey Schemnitz immer durch den Josephschacht hinein, und durch den Karlschacht hinausgezogen, weil dieser ein wenig höher liegt n). Als man aber im Jahre 1733 vier Feuermaschinen beym Josephschacht anlegte, da nahm die Bergluft, gleich nach der Entzündung des Feuers, die entgegengesetzte Richtung, und zieht seitdem stets durch den Karlschacht hinein.

X. J. Bartels's Luftpumpe.

Sie wurde zuerst auf Stüffenthals - Glück im Jahre 1711 gebraucht o). Die erste verfertigte man aus Holz, die folgenden aus Messing; sie besteht aus 2 viereckigen Kästen, wovon jeder 6 Fuß hoch und $2\frac{1}{2}$ Fuß weit ist. (Fig. II.

k) von Humboldt über die unterirrdischen Gasarten. 1799. S. 214.

l) Delius am angezogenen Orte. S. 313. von Humboldt. S. 214.

m) Delius's Anleit. zu der Bergbaukunst. Wien 1773. 2. Abschn. S. 293.

n) Die den natürlichen Zug der Luft durch die Gruben betreffende Theorie ist am deutlichsten dargestellt von Lomonosow in *Novi Commentarii Acad. Soc. imper. petrop.* Tom. I, ad annum 1747 et 48. Petropoli 1750. pag. 267.

o) Kalvör 2, 2. O. S. 13 u. Fig. I. a, k. Tab. III.

Tab. II. beym Kalvör.) Am Boden eines jeden Kastens sind 2 Ventile befindlich; eins, welches aufwärts, ein anderes, welches unterwärts sich aufthut. Diese werden von 2 kleinen Metallkasten bedeckt. Der Stempel ist nach dem inwendigen Raum der Maschine abgepaßt; er besteht aus 4 bis 5 dünnen Brettern und eben so vielen ledernen Scheiben, welche lagenweise zwischen einander liegen und mit 4 Schrauben dicht zusammengepreßt sind. Am Boden eines jeden Kastens sind 2 Zugeröhren gerade vor den Ventilen angebracht, wovon eine die Luft aufnimmt, die andere die eingesogene Luft ausläßt. Jeder Stempel hat einen senkrechten Stock, der an der Wagstange befestigt wird, den ein Triebgrad, oder eine andere Einrichtung von der Art in Bewegung setzt. Indess der Stempel in dem einen Kasten aufgehoben wird, wird der andere niedergedrückt. Wenn man die Röhren wechselt, so kann diese Maschine, nach Belieben, als ein Druckwerk oder als eine Pumpe gebraucht werden. Als Druckwerk, das reine Atmosphäre niederstieß, war sie jedoch nach Bartels's Versuchen zur Verbesserung der Luft nicht sonderlich wirksam. Dagegen fand er sie nützlicher, wenn er die verdorbene Luft auspumpte p). Diese Erfahrung war daran Schuld, daß er in der Folge die Röhre (Fig. 2. r. V. bey Kalvör und das Ventil b.) wegliess, und an dessen Statt am Stempel ein anderes Ventil anbrachte, wie Tab. 2. Fig. 16. zeigt. a a ist der Stempel; b b der Hebstock; c das Ventil; d d die Saugeröhren; e e der inwendige Raum des Kastens. Nach dieser Veränderung kann sie nur als Pumpe gebraucht werden. Im Samuelschacht und an mehreren Orten bediente man sich mit Glück zweyer solcher Pumpen, wenn bey warmer Witterung oder ungünstigem Winde, die Luft in der Grube matt zu werden anfang.

p) Kalvör a. a. O. S. 15 und Tab. III.

XI. Die Wassertrommel.

Diese Maschine wurde in älteren Zeiten als ein Blasebalg gebraucht, so wie sie bey Francisc. tert. de Lanis Tab. 9. Fig. I. sich beschrieben und abgebildet findet q). In neueren Zeiten ist sie besonders unter der Benennung Baron Wolfs Wassertrommel bekannt r). Bey einer Kupferhütte zu Uslar benutzte man dieselbe in einer Schmiedeeise, so wie sie in der Fig. 17. Tab. II. vorgestellt ist. Als Luftreiniger ist sie zuerst auf Polterberg nach Tab. II. Fig. 18. und im J. 1732 in der sogenannten neuen Weintraube in Hültchenthal am Harz angewandt worden s). Man setzte nämlich ein starkes und dichtes Gefäß a Fig. 18. von 4 Fufs und 4 Zoll Höhe, und 2 Fufs, 8 Zoll Weite, unter einen Wasserfall b dicht beym Eingang zum Stollen. Auf den Boden c dieses Gefäßes legte man einen grossen Stein, oder brachte eine Säule d an, an deren oberstes Ende, welches über die Mitte des Gefäßes hervorragte, man ein Brett e in schräger Richtung befestigte. Unten hat das Gefäß 2 Oeffnungen ff, woraus das Wasser auslaufen kann, so wie es durch den Trichter g und die Röhre h eintritt. Der Trichter hat oben 2 Fufs, 3 Zoll in der Weite, und 1 Fufs, 9 Zoll in der Höhe. Das Gefäß hat eine oder mehrere horizontale Blaseröhren i, und wird in einen viereckigen Kasten gesetzt k, welcher mit Auslaufsröhren versehen ist l, welche niedriger als das Brett e angebracht seyn müssen.

Die Wirkung dieser Maschine gründet sich darauf, daß das Wasser, wenn es aus der Rinne in den Trichter nieder-

q) Magist. nat. et artis. Tom. III. p. 4. Fig. XI. Anno 1692.

r) Elementa Matheseos universae. Tom. II. Anno 1748. problema 47. p. 473 und Tab. VII. Fig. 71 u. 72.

s) Man s. Kalvör a. a. O. S. 9 und Tab. II. Fig. a.

stürzt, etwas Atmosphäre mit sich reißt, vielleicht auch selbst einige Luft, wenn es gegen das Brett anstößt, abgießt. Die Luft im Gefäß a wird solchergestalt von der Wasserfäule in der Röhre h zusammengepresst, und sucht davon durch die Seitenröhre i zum Schacht zu kommen. Wo kein Wasserfall befindlich war, da pumpte man Wasser in die Rinne hinauf.

Bey Versuchen, welche man mit dieser Maschine anstellte, zeigte ihre Wirkung sich so vortreflich, daß sie die Luft durch eine Röhre von 600 Klaftern Länge mit einer so starken Fahrt trieb, daß sie an der Oeffnung der Röhre ein Licht ausblasen konnte t). Es ist die Theorie dieser Wassertrummel, welche die Erfindung des Boswellschen Ventilators neulich veranlaßt hat. (Man s. Tab. 3. Fig. 50 und 51.)

XII. *Schwarzkopf's Luftpumpe.*

Diese wurde zum ersten Mal im Jahre 1734 auf Gnade Gottes in Polsterthal, und 1735 zu Altenau und in der Gegend von Klausthal auf Prinzefs Maria gebraucht. Diese Luftpumpe besteht aus zweyen hölzernen Fässern, Fig. 19. Tab. II. welche gleich groß sind und auf einander passen u). Beyde zusammen sind sie 6 Fuß hoch; 2 Fuß 4 Zoll breit in der Mitte, und 2 Fuß 2 Zoll an den Enden. Auswendig sind sie mit eisernen Bändern versehen. Im Boden des untersten Fasses b ist ein Ventil c, das sich aufwärts öffnet. Inwendig im Fasse ist ein gefaltener Stiefel aus starkem Leder mit einer hölzernen Brücke an jedem Ende angebracht. Die unterste d ist an den Boden des Fasses befestigt; die oberste e ist dagegen beweglich, kann auf den Eisenstangen auf- und nieder-

t) Man s. Delius a. a. O. S. 310. 2. Abschn. Vergl. Lewis Zusammenhang der Künste. I. 2. B. 5. St.

u) Kalvör a. a. O. S. 15 und Tab. III. Fig. IV.

geschoben werden f g. Jede Brücke ist mit einem Ventil versehen h i. Die Wirkung derselben ist die Luft aus der Grube heraus zu pumpen.

Da diese Maschine etwas kostbar ist und das Leder leicht beschädigt wird, so hat Schwarzkopf selbst im Stollen Gnade Gottes in Klein Bremke 1736 sie verändert. Statt des oben gemeldeten Fasses nahm er einen luftdichten, viereckigen, hölzernen Kasten, welcher 6 Fuß Höhe und 2 Fuß im Durchschnitt hatte v). Am Boden dieses Kastens ist eine Oeffnung mit einem Ventil p. Am Stempel r s sind 2 Ventile; er wird durch eine Eisenstange aufgehoben, welche durch den Deckel hinausläuft, und wie der vorige an das Getriebwerk befestiget wird. Eine ähnliche Luftpumpe richtete er endlich auch im Jahre 1747 zu Kronkahlenberg in Latkenthal und an mehreren Orten ein. Man sieht leicht, daß diese Veränderung der Schwarzkopfschen Luftpumpe die vollkommenste Aehnlichkeit mit der Bartelschen giebt. — Bey Delius findet sie sich auch abgebildet. Tab. II. Fig. 12.

XIII. *Desagulier's Ventilator.*

Dieser ist eine Nachahmung und Verbesserung der Windräder des Alterthums, oder der sogenannten heffischen Blasebälge, welche Desagulier, wie es scheint, doch nicht gekannt hat. Er zeigte das erste Modell seiner Maschine der Gesellschaft der Wissenschaften zu London im J. 1734 x). Tab. II. Fig. 20. stellt ein Rad von 10 Fuß Durchmesser und 1 Fuß Breite, oder einen zylindrischen Kasten, vom Centrum bis zur Peripherie in 12 Räume abgetheilt, vor. Die 12 Flügel des Rades laufen doch nicht ganz bis zum

v) Kalvör. Tab. III. Fig. II. V.

x) Philosophical Transact. Vol. XXXIX. Anno 1735. No. 437. p. 41 seq.

Zentrum hin, sondern enden sich in einer Entfernung davon von 9 Zoll 1 2 3 4 Fig. 21. Die Räume zwischen den Flügeln stehen also mit einander in Verbindung. Dieses Rad wird in einen dichten Kasten, Fig. 21. Tab. II. dessen Grösse und Figur genau zum Umfang desselben passen, eingeschlossen.

Dieser Kasten hat eine Oeffnung Fig 21. a in der Mitte an der Rückseite gerade vom Zentralraum, Fig. 21. 1 2 3 4, und eine an seiner Peripherie. Fig. 22. a. An dessen Vorderseite sieht man einen krummen Zapfen, Fig. 20 und 22 b, welcher durch die Achse des Rades läuft, und woran es sich herum dreht. Die Oeffnung am Zentrum des Kastens Fig. 21 a saugt die Luft ein; und die Röhre an dessen Peripherie Fig 22 a bläst sie wieder aus; er kann also beliebig als Pumpe und als Druckwerk gebraucht werden. — Wenn das Rad herum gedreht wird, welches durch einen Mann leicht geschehen kann, ein Mal in jeder halben Sekunde, so kann dessen inwendige Luft unterdessen als in so viele konzentrische Umläufe eingetheilt betrachtet werden, als Luftpartikeln zwischen dem kleinsten und grössten Zirkel sind, folglich werden die zentrifugalen Kräfte wie die Radien d. i. in einer arithmetischen Progression seyn.

	Fufs.
Gesetzt R = Radius des ersten Zirkels	3. 5.
r = — — kleinsten —	0. 75.
m = Radius des Mittelzirkels	2. 125 = r +
$\frac{R-r}{2} = \frac{R+r}{2}$	

s = der Geschwindigkeit oder dem Raum, den ein Punkt des Mittelzirkels in einer Sekunde durchläuft, vorausgesetzt, daß das Rad zwey Umläufen in dieser Zeit macht = 26. 71. Fufs.

δ = dem Raum, der in einer Sekunde durch die Wirkung der Schwere durchgelaufen wird = 16. 1. Fuß.

s = dem Raum, welchen eine vom Zentrum ausgetriebene Luftpartikel in einer Sekunde durch die Wirkung der Zentrifugalkraft des Mittelzirkels durchlaufen wird.

$2m : v :: v : s$; daher $\frac{v^2}{2m} = s$ nach Huyghens's Regel.

Laßt G und c die Schwere und Zentrifugalkraft am Mittelzirkel vorstellen; da nun die Räume, welche in gleicher Zeit durch die Wirkung zweyer Kräfte durchgelaufen werden, wie diese Kräfte sind, so ist $\delta : s :: G : c$, und $\frac{sG}{\delta} = c$.

Wenn wir in diese Formel einsetzen $\frac{v^2}{2m}$ an statt s , so ha-

ben wir $\frac{v^2 G}{2m\delta} = c$; und setzen wir $\frac{R+r}{2}$ an statt m ein,

so bleibt $\frac{v^2 G}{(R+r)\delta} = c$; so daß das Verhältniß zwischen

der Schwere und der Zentrifugalkraft am Mittelzirkel, wie

G zu $\frac{v^2 G}{(R+r)\delta}$, oder wie 1 zu $\frac{v^2}{(R+r)\delta}$ ist; welches, multi-

plicirt mit den umdrehenden Zirkeln $R - r$ angiebt, daß

$R - r$ der Druck sey, welcher durch die Schwere der Luft-

kolonne $R - r$ entsteht; und daß $\frac{(R - v) v^2}{(+r) s}$ das sey, was

durch die Zentrifugalkraft entsteht, worinn $R - r$ als Faktor

in beyden aus der Formel herausgesetzt werden kann; aber

da Geschwindigkeiten, welche durch verschiedene Drucke

hervorgebracht werden, wie die Quadratwurzeln der Drucke

sich verhalten, so muß die Geschwindigkeit, welche durch

das natürliche Gewicht hervorgebracht wird, oder der Druck

von $R - r$ zu der Geschwindigkeit, welche eben diese Kolonne durch den Druck erhalten würde, den die Zentrifugalkraft verursacht, sich verhalten, wie r 1, oder 1 zu $\frac{r v^2}{(R - r) \delta}$.

Endlich, da die Geschwindigkeit, welche durch die Wirkung der Schwere auf eine Kolonne $= R - r$ hervorgebracht wird, beständig eine bekannte Grösse ist, so können wir sie a (in diesem Falle gleich 15. 38 Fufs in der Sekunde) nennen, und also wird eine Geschwindigkeit, welche durch die Zentrifugalkraft hervorgebracht wird $a \times \frac{r v^2}{(R - r) \delta}$,

oder $a v \times \frac{r}{(R - r) \delta}$, oder $r \frac{a v}{(R - r) \delta}$: das ist in dieser

Maschine in der Sekunde $r \frac{15.38 \times 26.71}{4.25 \times 16.1} = 49.67$ Fufs.

Und wenn wir hierzu die Geschwindigkeit des äusseren Zirkels hinzuthun, in dessen Tangent die Luft entflieht, welche (unter der Voraussetzung zweyer Umwälzungen in der Sekunde) 44 Fufs in der Sekunde ist, so haben wir 93. 67 Fufs in der Sekunde.

Anmerk. Diese Berechnung setzt voraus, dass die Oeffnung der Saugeröhre hinreicht, so viel Luft mitzutheilen, als dieser Geschwindigkeit zufolge entfliehen wird; da aber die Saugeröhre in dieser Maschine nicht grösser als die Blaseröhre ist, so muss die Geschwindigkeit, welche durch den Druck der Zentrifugalkraft und durch die Geschwindigkeit im Tangent entsteht: (welches man durch eine Luftkolonne von hinreichender Höhe die Geschwindigkeit 93. 67 Fufs, das ist NB. 145. 882 Fufs zu geben, sich vorstellen kann,) in zwey gleiche Theile getheilt werden, wovon der eine zum Saugen, der andere zum

Blasen angewandt wird; also wird die Hälfte von 145. 882 Fufs, das ist 72. 441 Fufs, die Höhe einer Luftpumpe angeben, welche gleichen Druck, als dasjenige hervorbringen wird, womit die Zentrifugalkraft und die kreisförmige Bewegung in dieser Maschine wirkt; nun bringt eine Kolonne von dieser Höhe eine Geschwindigkeit von 68. 53 Fufs in der Sekunde hervor. Diese Gröfse drückt daher sowohl die Geschwindigkeit, mit welcher die Luft in das Rad eingesogen wird, als diejenige aus, mit welcher die Luft aus dem Blasebalg herausgetrieben wird.

Nach einer ausführlichen Berechnung ist also die wirkliche Geschwindigkeit des Luftstroms aus dem Blasebalg an dieser Maschine 68. 53 Fufs in der Sekunde, oder ungefähr eine englische Meile in 77'', oder 7 englische Meilen in 9 Minuten.

Bey dieser Berechnung verdient es jedoch angemerkt zu werden, dafs der Verfasser auf die Friktion der Lufttheilchen nicht geachtet hat, obgleich diese die Wirkung der Maschine, besonders wenn ihre Röhren lang sind, nothwendig schwächen mufs. Busch eignet Hales die Erfindung dieses Ventilators mit Unrecht zu y). Wargentin hält ihn für nicht so vortheilhaft als den Halesischen oder Trievaldschen z).

Eine lange Zeit, nachdem man angefangen hatte, Schiffe mit mehreren Verdecken zu bauen, war es noch gebräuchlich, die Kabüse unten im Schiffe anzulegen. So lange die-

y) Versuch eines Handbuchs der Erfind. 7. Th. Eisenach 1796. S. 222.

z) Schwed. Abhandl. der königl. Gesellsch. der Wissenschaften. Tom. XIX. S. 1.

ses üblich war, hörte man nicht sonderlich über verdorbene Luft innerhalb der Schiffborde klagen; denn das Feuer hielt die Schiffsluft in einem nützlichen Kreislaufe. Als man aber in der Folge aus Furcht vor Feuersbrunst die Kabüse in die oberste Abtheilung des Schiffs versetzte, ward man bald genöthigt, an Mittel zur Reinigung der Luft zu gedenken. Man brachte daher kleine Luken an den Stückpforten — und Zugröhren — oder eine Art Schornsteine, welche durch alle Verdecke des Schiffs liefen, an; man spannte, wenn das Schiff vor einer ebenen Kühlte gieng, ein kleines dreyeckiges Segel von dem grossen Segel an hinunter durch die Schiffsluke aus, um den Wind, der auf selbiges stiefs, in den Schiffsraum hinunter zu leiten. Da aber die Erfahrung zeigte, daß diese Mittel noch nicht hinreichten, so führte man nach und nach künstlichere Luftreiniger zur See ein. Ich will mit dem ältesten den Anfang machen.

XIV. *Das Kühlsegel* (Windsegel).

Nach dem Berichte mehrerer Schriftsteller ist dieses Geräthe eine dänische Erfindung a); ich bin jedoch bis jetzt nicht im Stande gewesen, den Erfinder desselben zu erforschen. Es war der beste Schiffsventilator, den man bis zum Jahre 1740 kannte b). Es besteht aus einer kegelförmigen von Segeltuch gefertigten Schlange, welche 2 bis 4 Fufs im Durchmesser, und 20 bis 30 Fufs Länge hat; (Tab. II. Fig. 23.) das oberste Ende derselben wird von einer hölzernen Brücke ausgesperrt und verschlossen gehalten a. Dicht unterhalb dieser Brücke wird eine grosse viereckige Oeffnung b angebracht, welche man zuerst in England mit zwey Luftklappen oder Flügeln c c versehen hat, die nach den

a) Encyclopedie XXXIV. Livraison. Marine. Tom. III. p. 11.

b) Schwedische Abhandlungen. 19. B. S. 9.

Seiten ausgespannt werden, um den Wind aufzufangen und ihn in das Schiff hinunter zu fuhren. Die Hauptschlange d d d läuft, nach dem Vorschlage des Hrn Divisionschirurg Moldenhawer, seit 1789 nach unten zu in mehrere Abtheilungen für die verschiedenen Schiffsräume e e e aus; sie werden durch Tonnenbänder, welche in einer 6 bis 8füßigen Entfernung von einander gesetzt werden, ausgespreitet gehalten; ihre untere Mündung f wird gewöhnlich zugebunden.

Das allgemeine Urtheil über die Kühlsegel ist, daß sie auf Schiffen, welche im Hafen abgetakelt liegen, eine erwünschte Wirkung hervorbringen; dagegen sind die meisten Seefahrer darinn einig, daß sie von keinem sonderlichen Nutzen sind, wenn das Schiff bemannt ist und die See hält, ja es giebt sogar einige, welche sie für höchst schädlich halten und ihren Gebrauch widerrathen. Graf de Chaulnes soll nämlich durch wiederholte Versuche gezeigt haben, daß die Atmosphäre, welche in freye Berührung mit mephitischem Gase gesetzt wird, sich damit so langsam vereinige, daß wenigstens eine Stunde erfordert werde, ehe diese Verbindung zu einer Tiefe von 5 Zoll sich erstrecke. Dieses Phänomen gründet sich wohl vorzüglich auf die specifische Schwere des Kohlenfauergases, welches zur Atmosphäre sich beynah wie 3 zu 2 verhält. Kein Wunder also, daß die Wirkung des Kühlsegels, bey stillem Wetter, in der Entfernung einiger wenigen Fuß von dessen unteren Mündungen nicht vernommen wird. Wollte man eine von dessen Schlangen gerade in den Krankenverschlag, wo die Luft am meisten dunstig und erhitzt ist, hineinleiten, so dürften wohl auch die Kranken, welche sich in der Nähe der Mündung der Schlange befänden, von dem plötzlichen Eindruck der kalten Luft gefährlich angegriffen werden, indess die übrigen, welche

etwas weiter weg lägen, doch mit keiner reineren Luft versehen würden.

Man hat endlich auch die Einwendung gegen die Kühlsegel c) gemacht, daß sie die ungesunde Luft, welche sie hinausjagen sollten, weiter in das Schiff hineintreiben. Aus diesem Grunde darf man sie nicht zur Nachtzeit, oder wenn die Mannschaft sich in die Koje gelegt hat, auch nicht auf Hospitalschiffen, welche viele Kranke haben, obgleich die Luft hier am meisten verdorben ist, hängen lassen. Ein starker Sturm verbietet bekanntlich auch ihre Anwendung. Gleichwohl findet man das Kühlsegel noch bey den meisten aufgeklärten Völkern gebraucht.

XV. Fornell's Lufttrichter.

Dieses Geräthe ist in Karlskrona gebraucht worden; es besteht in einem Luftrohr, in dessen eines Ende man einen geräumigen, viereckigen Trichter von Holz setzt, der einen Flügel hat, welcher, wenn es weht, den Trichter herumdreht, so daß die Oeffnung desselben sich gegen den Wind kehrt. Dieser Lufttrichter ist demnach nichts anders, als die bey Agrikola vorher erwähnte Lufttonne; er hat das vor dem Kühlsegel voraus, daß er keine tägliche Aufsicht erfordert, und nicht gegen den Wind gedreht zu werden braucht. Vielleicht verdient er es auf den Schiffen, wenn sie im Hafen liegen, gebraucht zu werden. Man hat gefunden, daß er das Schiff trocken und rein hält d). Ein ähnlicher Vorschlag ist vom Kapitein B o u x gethan worden. Er wollte nämlich, daß da sowohl vorne als an den Seiten und hinten im Schiffe, Oeffnungen angebracht werden soll-

c) Watson in Philosoph. Transact. 1742. p. 62.

d) Schwed. Abhandl. der königl. Gesellsch. der Wissensch. a. a. O.

ten, die mit Röhren versehen wären, welche beständig reine Luft zu dessen unterstem Verdeck hinunterleiten könnten e).

XVI. Moldenhawer's Lufttrichter.

Da die Schiffsluft gewöhnlich verderben wird, während das das Schiff vor Anker liegt, weil der Wind, welcher dann längst dem Schiffe hinstreicht, größten Theils bey den Stuckpforten vorüber geht, und da die oberwähnten Kühlsegel in diesem Falle die Luft vorne im Schiffe nicht erfrischen können, so machte Hr. Moldenhawer im Jahre 1779 als Eskaderchirurg, Sr. Excellenz Hrn. Admiral de Fontenay darauf aufmerksam, das diesem Mangel wahrscheinlicher Weise abgeholfen werden könne, wenn man aus Segeltuch gemachte Trichter durch die Klüfe anbrächte. — Der Admiral gab diesem Vorschlage seinen Beyfall und liefs zwey solche Trichter machen, welche nach Hrn. Moldenhawer's Bericht die zu wünschende Wirkung hervorbrachten. Herr Moldenhawer meint, das die Schlange von dem einen dieser Trichter mit Nutzen durch das Deck hinunter zu der Hell geführt werden, und die andere sich Zwischendecks voran bey der Beting endigen könnte f).

XVII. Sutton's Zugröhren.

Zu derselbigen Zeit 1739, als Desagulier's oberwähntes Windrad in Frankreich Aufsehen erregte, fiel Sutton in England auf die Idee, das Kabüfeseuer zur Reinigung der Luft anzuwenden. Er verfuhr auf folgende Weise. Die Kabüsen auf den englischen Schiffen sind, wie bekannt, durch einen eisernen Rost Tab. II. Fig. 25. in zwey Räume abgetheilt.

e) Les lois eclaircies p. 1. sciences physiqu. Paris Pan VII. T. III. p. 170.

f) Moldenhawer's Forflag til Admiralitets-Collegium in einer Handschrift.

a Fig 24. der oberste oder der Feuerheerd, wo die Steinkohlen hingelegt und angezündet werden, und b Fig. 24. ein niederer Raum oder der Aschenfang, wo die Asche hinunter fällt; jeder dieser Räume ist mit einer eisernen Thüre versehen c d, welche dicht schließt; die oberste c wird nur geöffnet, wenn die Kohlen hineingeworfen werden, die unterste d verzieht das Feuer, wenn es angezündet wird, mit Luft. Von diesem untersten Raum brachte Sutton zwey starke Kupferröhren an, e Fig. 24 und e e Fig. 25, welche in die Last hinunterlaufen. Wenn nun die Kohlen angezündet und beyde Thüren zugemacht waren, so mußte das Feuer nothwendig alle seine Nahrung von der Luft im untersten Raum des Schiffs holen; dieses brachte dann einen beträchtlichen anhaltenden Luftzug durch das ganze Schiff hervor. In einem Berichte, den Sutton selbst der Admiralität über die Versuche übergab, welche er im Jahre 1741 die Erlaubniß erhalten hatte, auf einem Kriegsschiffe anzustellen, versichert er, daß zwey Röhren von $2\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser, auf die erwähnte Weise angebracht, so stark zogen, daß sie ein Licht auslöschten, welches er in einer 30 Fuß weiten Entfernung vom Feuerheerde vor ihre Mündungen hielt, und daß sie, so lange der Schornstein warm war, ungefähr 12 Stunden nach der Auslöschung des Feuers, zu ziehen fortfuhren. Verschiedene Officiere, welche die königl. Schiffe kommandirt hatten, erklärten sich zu Gunsten dieser Suttonschen Röhren; worauf er von Georg II. ein Patent auf die Verfertigung derselben erhielt g). Es währte indessen lange, Sutton mußte viele Widersprüche leiden h), ehe andere sei-

ner

g) An historical Account of a new method for extracting the foul air out of Ships by Samuel Sutton. 1. Edit. London 1745. 2. Edit. 1749. Ins Franz. übers. von Lavirotte, Paris 1749.

h) Philosoph. Transact. Anno 1741. No. 462. p. 42.

ner Erfindung wollten Gerechtigkeit wiederfahren lassen. Der größte Theil der Kommissarien, welche die Admiralität in England ernannt hatte, den Werth derselben zu beurtheilen, waren entweder von seinen Gegnern gewonnen (*gagnés par ses ennemis*), oder eingenommen von Vorurtheilen, die sich nur zu gerne neuen Einrichtungen widersetzen. Man war gleichgültig bey dem Mittel, und behandelte dessen Erfinder mit Verachtung. Zuletzt gewann die gute Sache doch zur Förderung der Wahrheit. Dr. du Hamel in Frankreich, von dessen Erfindung nachher, verwarf seinen eignen Vorschlag, und gab dem Suttonschen den Vorzug. Dr. Mead brauchte seinen Einfluss als Leibarzt bey Georg II, und empfahl die Suttonschen Röhren als eine Erfindung, die der englischen Nation Ehre mache i). William Watson that ein Gleiches k). Verschiedene Seemänner stellten glückliche Versuche auf langen Reisen damit an, und lobten sie als ganz vorzüglich nützlich l). Endlich gab auch dieselbe Admiralität, welche lange Zeit gegen diese Röhren gewesen war, Befehl, daß die ganze englische Flotte damit versehen werden sollte. Wahrscheinlich war besonders die Furcht, daß das Feuer sich einen Weg durch die Suttonschen Röhren bahnen, und Brand im Schiffe veranlassen sollte, an mehreren Orten daran Schuld, daß sein Vorschlag nicht mit verdientem Beyfall aufgenommen wurde; vielleicht zogen sie auch nicht genug; doch werden wir im Folgenden sehen, daß jene Furcht ungegründet war, daß alle mögliche Gefahr sicher abgewandt, und die Wirkung der Zugröhren leicht vermehrt werden kann. — Merkwürdig ist es, daß man weder in Frank-

i) Philosoph. Transact. 1741. No. 462. p. 42.

k) Philosoph. Transact. 1742. p. 62.

l) Lord Ansons Voyage round the world. Ausg. in 4. p. 36. hist. Account. p. 76 et seq.

reich noch England den Lütticher Ofen, oder Gauger's Ofen, oder Bartels's Feuermaschine kannte, und daß Sutton daher ein Patent für eine Einrichtung erhielt, die schon vorher mit Nutzen gebraucht worden war.

Alle find sonst darinn einig, daß diese Röhren den Vorzug vor allen anderen Ventilatoren verdienen, in so fern als sie ebenmäfsig wirken, weder kostspielig find, noch großen Raum einnehmen, noch die Anwendung mechanischer Kräfte heischen. Man hat auch von ihrer heilsamen Wirkung auffallende Beweise. Auf einer englischen Eskader, welche im Jahre 1756 die See hielt, blieben die Schiffsleute auf allen den Schiffen, die mit Suttonschen Röhren versehen waren, frisch und gesund, wogegen der grösste Theil der Mannschaft auf den übrigen Schiffen während der Reise starb. Nach einem königl. Befehl wurden die Suttonschen Röhren auch, nachdem sie den Beyfall der Akademie der Wissenschaften erhalten hatten, 1756 auf einigen schwedischen Kriegsschiffen angebracht. Der Schiffsbaumeister Sheldon schlug nach der Einrichtung der schwedischen Kabinen eine angemessene Veränderung vor, wie die 27ste Fig. Tab. II. zeigt. Das Bemerkenswerthe hierbey ist, daß die horizontale Röhre e höher als der Luftraum (i) liegt, und daß die Mündung g der perpendikulären Röhre in demselben Raum eben so hoch als die horizontale hervorragt. Er hatte bey dieser Einrichtung hauptsächlich den Zweck, daß die Kohlen nicht in die Röhre g hinunter fallen sollten, zu verhindern. Inzwischen fürchtete die Akademie der Wissenschaften, daß die bey den Seeleuten so eingewurzelte Vorstellung einer bey dieser Einrichtung möglichen Feuersnoth, dem Gebrauche derselben noch Hindernisse in den Weg legen dürfte. Die Akademie reichte daher noch einen Vorschlag ein, eine zusammenhängende Röhre Fig. 26 a b c d e näm-

lich gerade durchs Feuer zu dem obersten Theile des Schornsteins laufen zu lassen. Herr Sheldon wurde auch befehligt, auf dem Kriegsschiffe Hessen - Kassel diesen Vorschlag ins Werk zu stellen: das Resultat seiner Bemerkung war, daß die Suttonschen Röhren, nach Fig. 24 und 27, stärker zogen, wenn das Feuer gut brannte und die Thüren zum Feuerheerd zugemacht waren; dagegen zogen die Röhren nach der Einrichtung in Fig. 26 etwas schwächer, jedoch, wie man glaubte, hinlänglich, um die Luft im Schiffe rein zu erhalten.

XVIII. *Hales's Ventilator.*

Im Maymonat des Jahres 1741 las dieser bekannte Theolog in der königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu London seine Abhandlung über seinen Ventilator vor. Dieser wurde mit vielem Beyfall aufgenommen, und in wenigen Jahren war er bereits mit kenntlichem Nutzen, auf den Kriegsschiffen bey verschiedenen Nationen, in Kohlengruben, beym Malz- und Pulvertrocknen, auf dem Hospital in Winchester und a. m. O. im Gebrauch.

Obgleich er nach dem Bartelschen oder Schwarzkopfschen der älteste ist, so hat man seine Einrichtung doch so einfach, bequem und zweckmäfsig gefunden, daß die meisten angesehenen Schriftsteller, vor allen den neueren, von Zeit zu Zeit in Vorschlag gebrachten, ihm den Vorzug zuerkennen.

Er besteht aus zweyen hölzernen Kästen Fig. 28 a b, wovon jeder 10 Fufs lang, 4 Fufs 3 Zoll breit und 13 Zoll hoch ist. Sie sind aus Föhrenbrettern von $1\frac{1}{2}$ Zoll Dicke zusammengesetzt, welche sehr genau vereinigt seyn müssen, und wo jede Ritze mit Löschpapier sorgfältig zugedeckt seyn muß. An dem vordersten Ende eines jeden Kastens finden sich vier Oeffnungen, wovon jede 6 Zoll hoch und 22 Zoll

breit ist; zwey von diesen sitzen nach oben und zwey nach unten zu, die zwey c c, welche an der innersten Seite des Kastens sich befinden, sind mit Ventilen versehen, die sich auswärts öffnen; die beyden äußersten d d einwärts. Die Ventile sind aus sehr leichtem Föhrenholz gefertigt, sind $\frac{1}{4}$ Zoll dick, viel größer als die Oeffnungen, und da, wo sie den Kasten berühren, mit wollnem Tuch gefüttert, um desto genauer zu schliessen. Die hinterste Wand des Kastens Fig. 29 e ist wie ein Zirkelbogen ausgehöhlt, damit das Zwischfell (die Scheidewand) Fig. 29 f, das hier auf- und niedergeht, unter jeder Bewegung genau an denselben schliessen kann.

Was Hales das Zwischfell — Diaphragma — nennt, ist eine bewegliche Scheidewand f, welche die Höhle des Kastens in zwey Theile theilt, und sehr genau an die Seitenwände des Kastens anschliesst. Es liegt wagerecht, und ist mit seinem vordersten Ende an den mittleren Theil der vordersten Wand des Kastens Fig. 29 g h, wo die erwähnten vier Oeffnungen sich finden, durch Haspen befestigt. Der hinterste Rand desselben Fig. 29 i ist frey, und passt zu der hintersten konkaven Wand des Kastens Fig. 29 e. Um zu verhindern, daß es unter der Bewegung nicht wackeln, oder an die Seitenwände anstoßen soll, ist die hinterste Wand des Kastens mit einer kleinen erhöhten Eisenlinie von 1 Zoll Dicke versehen, welche genau in eine Furche an dem freyen Rande des Zwischfells passt.

Um das Zwischfell zu bewegen, brachte er eine senkrechte Eisenstange Fig. k k an, welche durch eine eigne Oeffnung an der Decke des Kastens l hinunter gieng und an die oberste Fläche des Zwischfells f in der Mitte der Breite desselben, und 6 Zoll von dessen beweglichem Rande, fest gemacht wurde. Sie ist auf eine solche Art befestiget, daß

sie ein Gelenk Fig. 30 m m hat, welches verhindert, daß die Bewegung nicht zu gewaltsam, und das Zwerchfell nicht beschädigt wird.

Zwey solche Kästen stellte Hales neben einander, und zwischen denselben errichtete er eine Säule Fig. 28 m zu gleicher Höhe mit den Stangen k k; daran brachte er eine Wagstange n von 12 Fuß Länge an, woran gedachte Stangen so befestiget wurden, daß sie, wenn der Kasten auseinander genommen wurde, leicht abgeschraubt werden konnten.

Um die Luft zu sammeln, welche durch diese Maschine ausgepumpt wird, bediente er sich eines kleineren hölzernen Kastens Fig. 31, welcher so groß war, daß er gerade die Oeffnungen c c Fig. 28 an der Maschine umfaßte, deren Ventile auswärts aufgiengen. Er wurde auf den vordersten Theil der Maschine festgesetzt, und nahm auf die Weise die Luft, welche ausgepumpt wurde, auf. An der vordersten Fläche desselben ist eine viereckige Röhre von Holz Fig. 31 o, angebracht, welche durch Kommunikationsröhren aus Holz, Leder oder desgleichen, die verdorbene Luft aus dem eingeschlossenen Raum wegführen kann, so fern die Maschine alsdann drinnen steht, oder frische Luft da hinein bringt, wenn die Maschine als ein Druckwerk wirken soll, und also außen vor dem eingeschlossenen Zimmer steht. P und Q sind 2 Schieber mit einem Kupfernetz, welche, wenn die Maschine in Ruhe ist, dazu gebraucht werden, die beyden äußersten Oeffnungen d d Fig. 28, deren Ventile einwärts wenden, zu verschließen, und dadurch verhindern, daß Ratten, Mäuse, u. s. w. nicht in den Kasten hinein kriechen und dessen Einrichtung beschädigen.

Die Kraft, welche erforderlich ist, das Zwerchfell eines jeden Kastens aufzuheben, ist = 30 Pfund, doch wird sie

durch die Einrichtung, daß da zwey Kasten sind, merklich vermindert, da das Gewicht des einen Zwerchfells dem andern zum Gegengewicht dient. Es kann durch zwey Mann in Bewegung gehalten werden. Im Hospital zu Winchester wurde es durch eine Windmühle getrieben. Keane Fitzgerald hat gezeigt, wie es durch eine Dampfmaschine (Fire-engine) in Bewegung gesetzt werden kann.

Ein solcher gedoppelter Ventilator, den Hales für dazu hinreichend hielt, ein Kriegsschiff von 70 Kanonen mit frischer Luft zu versehen, setzt mit jedem Zuge 1 Tonne Luft, in 1 Minute also 60 Tonnen, und in 1 Stunde 3600 Tonnen in Bewegung. Man hat noch seine Wirkung zu vermehren gesucht, indem man zwey Kasten auf einander setzte, und so die Zahl seiner Bälge vermehrte m).

XIX. *Triewald's Luftpumpe.*

Es ist ein unnützer Streit darüber geführt worden, ob diese eine Nachahmung des Hales'schen Ventilators sey, oder ob Hales sich der Triewald'schen Erfindung bedient habe. So viel ist gewiß, daß beyde diese berühmten Männer in einem und demselben Jahre mit ihrem Vorschlage hervortraten. Triewald ließ nämlich im Jahre 1741 nach Sr. Maj. des Königs von Schweden Befehl eine kurze Anweisung über den Gebrauch und Nutzen seiner Maschine drucken; es wurde in demselbigen Jahre auf einem der schwedischen Schiffe eine Probe damit angestellt, und da die Mannschaft auf diesem Schiffe sich bey guter Gesundheit hielt, so ließ die Admiralität sehr bald die ganze Flotte damit versehen. Triewald war Mitglied der königl. Gesellschaft der Wissenschaften in London; er sandte daher auch an den Präsidenten

m) A Treatise on Ventilators by St. Hales. London 1758. conf. Philosoph. Transact. P. 2, Vol. 50. 1758.

derselben eine Nachricht von seiner Erfindung; diese ist den 6ten Novemb. 1741 unterzeichnet, und folglich der Gesellschaft vorgelegt worden, nachdem Hales seine Abhandlung zwar vorgelesen hatte, aber ehe sie noch gedruckt worden war.

Triewald machte noch ferner seine Erfindung in Frankreich bekannt, wo sie von der Akademie der Wissenschaften mit Beyfall aufgenommen, gelobt und für nützlich erklärt wurde. Auf königl. Befehl wurde sie daher auch auf der französischen Flotte eingeführt. Aus diesen geschichtlichen Thatfachen sieht man also, daß es nicht wahrscheinlich ist, daß der eine der angeführten Männer von der Erfindung des andern Gebrauch gemacht habe; auch ist diese Sache von keiner großen Wichtigkeit, da beyder Ventilatoren von verschiedener Bauart sind, und die Idee dazu außerdem so deutlich in Bartels's oder Schwarzkopf's Luftpumpe liegt. (S. 19. S. 22)

Wären diese Pumpen zu ihrer Zeit entweder den angegebenen Akademien der Wissenschaften, oder Hales'n oder Triewald'n bekannt gewesen, so würde wahrscheinlich keiner von ihnen, einander die Erfindung streitig zu machen, es der Mühe werth geachtet haben.

Die Einrichtung derselben wird Tab. III. vorgestellt. — Fig. 32 ist die Grundfläche der Maschine. Fig. 33 zeigt sie im Durchschnitt. a und b sind 2 Luftstiefeln oder Luftpumpen; Deckel und Boden Fig. 32 c und d von Holz, die Seiten von starkem und weichem wohl eingeschniitem Leder. Der Stiefel d Fig. 32 und b Fig. 33 wirkt beständig wie eine Pumpe; Fig. 32 c und Fig. 33 a ebenfalls, so lange die Ventile e e sich öffnen können, und die runden Löcher f f von den Eisenzapfen g g verschlossen gehalten werden; das bewegliche Ventil l wird hierbey so gestellt, daß es sich gegen die Pumpe aufthut.

Will man sie zu einem Druckwerk verändert haben, so nimmt man das Ventil *h* Fig. 33 aus, wendet es um, und bringt es so an, daß die Klappe sich gegen die Röhre Fig. 33 *i* aufthut.

Man nimmt dann auch die Eisenzapfen *g g* hinweg, um die Klappen *ff* freyes Spiel haben zu lassen, und verschließt dagegen die Ventile *e e* durch Hülfe der Haken *k k* Fig. 32.

Der Stiefel zieht dann durch die Oeffnungen *ff* frische Luft hinein und bläst sie in die Röhre *m*, welche in das Schiff sie hinein leitet.

Triewald meint, daß seine Maschine sich dadurch empfiehlt, daß sie einfach ist, wenig Raum einnimmt, nicht kostspielig ist, überall sich anbringen und leicht durch vier Mann in Bewegung halten läßt, endlich auch dadurch, daß sie beydes als Pumpe und als Druckwerk gebraucht werden kann.

Für ein Kriegsschiff von 96 Kanonen schlägt er Luftstiefeln von 36 Zoll Diameter vor; wenn dann solche Stiefeln durch jeden Stoß zu 1 Fuß Höhe gehoben werden, so fängt jeder ungefähr 7 Kubikfuß Luft auf; geschieht dies 60 Mal in einer Minute, so geben sie in einer Stunde 50400 Kubikfuß, oder in Zeit von 24 Stunden 1,209600, welches er für eine Besatzung von 900 Mann, selbst nach der Berechnung, daß jeder Mann 20 Mal in einer Minute Athem holt, und jedes Mal 45 Kubikzoll Luft einzieht, für hinlänglich hält.

Auf einer Kupfertafel, Tab. VIII. S. 261. der angezogenen Schrift, ist vorstellig gemacht, wie die Maschine im Schiffe am besten sich anwenden läßt.

XXI. *Die Hamel's Ventilator.*

Dieser für seine Kunst so eifrige Arzt, las der Academie royale des Sciences eine Abhandlung über die Reinigung der

Luft den 27. März 1748 vor. Er hatte mit Sutton einerley Idee, nämlich vermittelst des Feuers die Luft zu verdünnen und nach und nach in die Atmosphäre sie hinaus zu leiten. Er führte diese Idee so, wie es ihm der Einrichtung auf den französischen Schiffen am angemessensten zu seyn schien, aus. — Unter dem Feuerheerd einer jeden Kabüse liefs er einen luftdichten viereckigen eisernen Kasten Fig. 34 a a, welche beyde durch die Kommunikationsröhre b verbunden sind, ausmauern. In jedem Kasten liefs er eine Zogröhre c c, hinunter zu der Kuhbrücke d, und Zwischendecks e anbringen. Von der Kommunikationsröhre b läuft eine ähnliche von gröfserem Umfange f aus, welche in der Scheidewand zwischen beyden Kabüsen eingemauert ist und über das Dach derselben hervorraget; beyde die angeführten Kästen a a wurden mit einer starken Platte aus gegossenem Eisen, welche dann dem eigentlichen Feuerheerd abgab, dicht zugedeckt. Unmittelbar auf diesem sollte das Feuer angezündet werden. Unter der Zubereitung der Speise wurde solchergestalt die Eisenplatte g heifs, die Luft in den Räumen a a verdünnt und durch die gleichfalls erhitzte Röhre f hinaus gejagt. Diese Einrichtung bewirkte also einen anhaltenden Luftzug von unten aufwärts hinauf im Schiffe. Sie wurde auf zwey königlichen Fregatten in Frankreich versucht; man fand aber, dafs ihre Wirkung, die Luft in den grofsen Räumen der Schiffe zu reinigen, nicht stark genug war n).

Eine ähnliche Einrichtung schlägt dü Hamel vor, um die verdorbene Luft aus den Hospitälern und andern dunstigen Zimmern herauszuschaffen o).

n) Encyclopedie 34. Livraison; marine. Tom. III. part 2. p. 818.

o) Moyens de conserver la santé aux equipages des vaisseaux. 1759.

Es ist übrigens klar, daß man damals auch in Frankreich den Lütticher Ofen, Dalesmus's Ofen, Gauger's Ofen, oder Bartels's Feuermaschine nicht gekannt hat. Die Akademie der Wissenschaften sagt selbst: man hat vielleicht niemals dieses Element auf eine ähnliche Weise gebraucht — on n'a peut-être jamais employé cet element à une semblable usage. —

Noch muß ich hier beyfügen, daß Desperieres, ein berühmter französischer Arzt, die Mängel, welche er am dü Hamelschen Ventilator zu finden glaubte, zu verbessern gesucht hat. Er giebt zu dem Ende den Rath, den kupfernen Kasten von 4 Fuß Breite und $3\frac{1}{2}$ Fuß Höhe Fig 35 a in der Scheidewand zwischen beyden Kabüsen anzubringen, und sowohl der Zugröhre b, als der Blaseröhre c eine kegelförmige Gestalt zu geben, so daß jene oder die untere b ihre Spitze, und diese c ihre Grundfläche gegen den Kasten a kehrt. Bey dieser Veränderung glaubt er, werde das Feuer eine weit stärkere Wirkung zeigen p).

XXII. *Ventura's Luftpumpe.*

Die schwedische Akademie der Wissenschaften setzte im Jahre 1765 einen Preis für die Beantwortung der Frage aus: ob man nicht auf eine vortheilhaftere Weise, als durch die von Hales, Sutton und Triewald erfundenen Maschinen, die Luft in den Schiffen erneuern könne. Der Mathematiker Ventura am Arsenal zu Venedig sandte eine Abhandlung ein, worinn er zu dem Ende eine eigne Luftpumpe und eine Aeripila vorschlug; er gewann den Preis, und seine Abhandlung wurde in die Schriften der Gesellschaft der Wissenschaften für das Jahr 1766 eingerückt.

p) *Traité des maladies de gens de mer.* Paris 1767.

Die Luftpumpe besteht aus 2 Bälgen Fig. 36 a b, und einem dazwischen befindlichen hölzernen Kasten, alle in einen Schrank d eingeschlossen, welcher mit Thüren e e versehen ist, der Kasten c ist aus Föhrenholz, $2\frac{1}{2}$ Fufs lang, 2 Fufs 4 Zoll breit, $\frac{3}{4}$ Fufs hoch. Er ist inwendig durch den senkrechten Zwischenraum Tab. 37 f f f in 2 Höhlungen g h, die in keiner Verbindung mit einander stehen, abgetheilt. An jeder der 2 schmalen Seiten des Kastens ist eine viereckige Oeffnung i k für die Gemeinschaftsröhren. Jede dieser Oeffnungen steht mit beyden Räumen g h des Kastens in Verbindung. Die Oeffnung k ist 9 Zoll lang, 6 Zoll breit. Die andere Oeffnung i, wodurch die Luft hinausgeht, ist 14 Zoll lang und 6 Zoll breit. Drinnen im Kasten finden sich 4 Ventile, 2 in jedem Raum. Von diesen sitzen die 2 m n drinnen vor der Oeffnung k, wodurch die Luft hineingeht, die 2 Ventile p l näher hin gegen die Oeffnung i; diese sind es, welche der Luft auszugehen erlauben. Unter der Bewegung der Bälge können die Ventile so hoch aufgehoben werden, daß sie einen Winkel von 55° machen. Jedes Ventil besteht aus zwey Brettern von trockenem Holze, welche so zusammengeleimt sind, daß die Fibern einander kreuzen, um zu verhindern, daß sie sich bey feuchter Witterung nicht krümmen.

Der Bälge sind zwey: einer oberhalb und der andere unterhalb des Kastens. Sie haben eine Würfelgestalt. Die Falten werden mit Hülfe von Buchbinderspänen oder dünnen Brettern gebildet, welche durch Messing- oder Eisenhaken an einander befestiget, und mit dünnem Leder, gleich dem, das man zu Orgelbälgen gebraucht, oder auch mit Pergament überzogen werden. Die Bälge sind in dem Boden, welcher gegen den Kasten wendet, mit einer länglichen vier-eckigen Oeffnung Fig. 38 a versehen, wodurch sie, der

oberste Balg Fig. 36 a mit der vordersten h, und der unterste b mit der hintersten Höhlung g im Kasten in Verbindung stehen. Jeder Balg muß 2 Fuß können aufgehoben werden, und beyde 20 Kubikfuß Luft enthalten.

Die Röhren r s werden aus Leder, luftdichtem Segeltuch oder Holz gemacht. Die Röhre, wodurch die Luft eingeht r, muß 11 Zoll im Durchschnit, und die, wodurch sie ausgeht s, 8 Zoll haben. Die Fläche der Oeffnung an der saugenden Röhre muß sich zur Fläche des einen Bodens der Balge, wie 98. 728 verhalten. Die Balge sind mit Schnüren t t auf eine solche Weise zusammengebunden, daß der eine sich erweitert, indess der andere zusammengedrückt wird. Sie werden durch ein Seil u, welches in dem obersten Balg fest gemacht wird und darauf durch eine Rolle v geht, welche am obersten Theil des Schrankes angebracht ist, bewegt.

Der Schrank dient dazu, die Maschine vor Staub, Ratten, u. f. w. zu verwahren; um zu verhindern, daß keine Feuchtigkeit in denselben eindringe, überzieht man ihn mit getheertem Segeltuch.

Die Maschine wirkt auf folgende Weise: indess der oberste Balg a in die Höhe gehoben und erweitert wird, geht die Luft von der Röhre r durch die Oeffnung k hinein, öffnet das Ventil n und verschließt das Ventil l. Zu derselben Zeit wird der Balg b gehoben und zusammengedrückt, jagt also die in ihm befindliche Luft in des Kastens hinterste Höhlung g hinein, öffnet hiedurch das Ventil p, und geht durch die Oeffnung (i) hinaus in die dazu gehörige Röhre s. Wenn die Balge niedersinken, so wird der oberste a zusammengedrückt, öffnet das Ventil l, und jagt die Luft zur Oeffnung (i) hinaus; zu gleicher Zeit dehnt der unterste Balg b sich aus, und saugt dadurch die Luft durch das Ventil m ein.

Um den Balg in die Höhe zu heben, sind nur 20 Pfund Kraft vonnöthen; es kann also ein Mann ohne Beschwerde die Maschine bewegen.

Wenn man also dieser Maschine sich bedienen will, so kann man die Luft, wo es nöthig ist, hinleiten, will man bloß die in einem Zimmer enthaltene Luft in Bewegung bringen, so kann man die Röhren davon wegnehmen, und ohne diese sie treiben lassen.

Beym Venturafchen Ventilator bestehen die Vorthelle vornehmlich darinn, daß derselbe sehr wenig Platz erfordert, da er nur 5 Fufs hoch ist, und seine Grundfläche 6 Quadratfufs hat: er kann sehr leicht bewegt, leicht anders wohin versetzt werden, und wirkt geschwind; denn da der Inhalt beyder Bälge 20 Kubikfufs ausmacht, und sie in jeder Minute 40 Mal bewegt werden können, so lassen sich in jeder Minute 800 Kubikfufs Luft, in jeder Stunde also 48000 auspumpen, welches ungefähr eben so viel ist, als wozu man den Kubikinhalt eines grossen Schiffs Zwischendecks anschlägt.

XXIII. *Ventura's Aeripila.*

Diese ist nichts anders als eine grosse Kugel, deren Höhlung mit 2 Röhren in Verbindung steht, und welche, wenn sie erwärmt wird, durch diese Röhren Zug verursacht q).

Die Kugel Fig. 39 a wird am besten aus Kupfer gemacht, und muß, um die Wärme desto länger zu erhalten, ziemlich dick seyn. Sie hält 10 Zoll im Durchschnitt. Es sind 2 Hälse oder kurze Röhren daran, wovon die eine b 4 und die andere c 2 Zoll im Durchmesser haben muß. An

q) Abhandl. der königl. schwed. Akadem. der Wissensch. S. 17.

den Selten sind 2 Henkel d d angebracht, wodurch ein eiser-
ner Griff angebracht werden muß e, womit sie über dem
Feuer aufgehängt werden kann. Ist sie aus zwey Stücken
zusammengesetzt, so muß das eine sehr genau in das andere
einpassen.

Die Röhren f f sind von Blech: sie müssen den beyden
kurzen Röhren c c auf der Kugel genau entsprechen, und
mit diesen von gleichem Durchmesser seyn.

Was ihren Gebrauch betrifft, so hängt man sie bloß
übers Feuer, oder setzt sie auf Glühkohlen. Sobald sie
warm wird, so zieht sie, und man kann dann die Luft zu
und von den benöthigten Stellen durch die Gemeinschafts-
röhren leiten.

Ihre Aehnlichkeit mit Sutton's oder vielmehr mit Shel-
don's Vorschlage, ist also augenscheinlich. Sie hat sonst den
Vortheil, daß sie eine grössere Menge Luft an einer Stelle
erwärmen, oder die Wärme mehr konzentriren und da-
durch den Zug vermehren kann.

XXIV. *Die Harzer Luftpumpe mit Wasserstempel.*

Diese Einrichtung soll erst als Pumpe im Jahre 1764 in
Gebrauch gekommen seyn. Als Druckwerk (Wetterfatz) hat
man sie dagegen länger gekannt. Man nahm anfänglich ein
gewöhnliches Gefäß aus Holz von $3\frac{1}{2}$ Fuß Höhe und $2\frac{1}{2}$ Fuß
Durchmesser, und ließ eine Saugeröhre von 7 bis 8 Zoll
Weite, durch den Boden desselben, beynahe zu dessen Ran-
de hinauf laufen. An der Mündung der Röhre brachte man
ein Ventil an. In dieses Gefäß setzte man ein anderes,
welches etwas kleiner war, umgekehrt den Boden aufwärts,
woran ebenfalls eine Oeffnung mit einem Ventil angebracht
war. Das unterste Gefäß füllte man bis etwas über dessen

Mitte mit Wasser. Wenn man das oberste auf und nieder bewegte, so wirkte diese Einrichtung wie eine gewöhnliche Luftpumpe, welche die Luft einsog und sie in die Atmosphäre austiefs r). Sie wird leicht in Bewegung gehalten, da die Reibung des Wassers am Gefäße geringer ist, als die des Stempels in den vorhin angeführten Pumpen. An statt aus Holz hat man in späteren Zeiten das oberste, oder auch beyde Gefäße aus Eisen oder Kupfer verfertigen lassen. So verbessert ist sie vorgestellt Tab. II. Fig. 40. a a bezeichnet das äußerste Gefäß; b und c die Luftröhren, d und f das umgekehrte Gefäß, e und g die Ventile, h die Hebestange, i i das Getriebe s). Von Humboldt berichtet, daß er diese Pumpe, sowohl auf dem Oberharz als in Sachsen, vornehmlich in dem Freyberger und Marienberger Revier, wo 3 bis 4 solcher Windbläser in beständigem Gange gehalten werden, mit Nutzen hat anwenden sehen t). Nach seinem Zeugnisse soll die Erfahrung gelehrt haben, daß sie unter allen Ventilatoren sowohl der einfachste als auch wirksamste ist. Ich darf es nicht unbemerkt lassen, daß auch dieser Ventilator vor wenigen Jahren als eine neue Erfindung ausposaunt worden ist u), welcher dreiste Plagiat jedoch nicht ungerügt hingegangen ist v). Wenn dieser Ventilator

r) Bericht vom Bergbau. Leipzig 1771. S. 164. §. 369. Delius Anleit. zu der Bergbaukunst. Wien 1773. 2ter Abschn. S. 311. §. 479. Magazin für die Bergbauk. von J. Fr. Lempe. Dresd. 1788. 5ter Th. S. 6. und Tab. III Fig. 1 und 2.

s) Vergl. Stelzners Abhandl., Beobacht. und Entdeckungen aus der Naturkunde. Berlin 1787. I. B. S. 295. und Tab. IV,

t) Ueber die unterirdischen Gasarten. Braunschw 1799. S. 212.

u) Beschreibung eines neuerfundenen Gebläses vom Doktor und Professor Baader. Göttingen 1794. 4.

v) Anmerkungen über die Erfindung eines Wasser-Gebläses in Crells chemischen Annalen. Helmstädt 1794. 2. B. 10. St. S. 332. mit Kupfertafeln.

als Druckwerk gebraucht werden soll, dann bringt man zwey Oeffnungen im Boden des obersten Gefäßes, mit einem Ventil in der einen und einer Schlange über der andern an. So könnte er, wo bessere Werkzeuge fehlen, im Nothfalle vielleicht bey stillem Wetter auf Schiffen gebraucht werden. Wäre es thunlich ihn außserhalb des Schiffes in der See zu bewegen, so könnte man noch das unterste Gefäß entbehren. Ich habe die Ehre, der Gesellschaft ein Modell zu einer solchen Lufttonne vorzulegen.

XXV *Wilkins Luftpumpe.*

Dieser Versuch wurde 1769 angestellt. Er hat zum Zwecke eine Luftpumpe einzurichten, welche durch Dämpfe von kochendem Wasser wirkt. Der Verfasser nimmt nämlich nach Desagulier w) an, daß Wasserdämpfe, wenn sie durch ihre Elasticität über den Druck der Atmosphäre das Uebergewicht bekommen, wenigstens 14000 Mal dünner als Wasser sind, und daß sie folglich, wenn sie abgekühlt werden, zu einem verhältnißmäfsig geringerm Volumen zurücksinken. Diesen Satz legte er bey folgender Einrichtung zum Grunde:

a ist ein gewöhnlicher Theekessel mit einem Reserve-Ventil b auf dem Deckel. In dem Halse (der Tülle) des Kessels wird

c eine Röhre als Leiter der Dämpfe fest gemacht;

d ist eine messingene Luftpumpe mit drey verschiedenen Hähnen e f g, einem für jede Röhre;

h um diese herum ein Kühlfafs, ebenfalls mit einem Hahn (i).

Der

w) Course of Exper. philos. Vol. II. p. 312.

Der Gebrauch dieses Werkzeugs ist folgender: Man öffnet, wenn das Wasser kocht, die Hähne g und f. Die Wasserdämpfe steigen dann in die Pumpe d hinauf und jagen die Luft durch f hinaus. Sobald die Pumpe angefüllt ist, werden beyde Hähne f g zugemacht, und das Kühlfafs h wird mit kaltem Wasser gefüllt. Während der Abkühlung des Dampfes wird dann der Hahn e geöffnet, damit die Mündung k der Röhre die Luft einlaugen kann. Dieser Prozeß wird, sobald die Pumpe sich mit Wasser gefüllt hat, wiederholt x). So sinnreich diese Luftpumpe in ihrer Konstruktion ist, und so nützlich sie vielleicht zu physischen Versuchen seyn dürfte, so dünkt mich doch, daß ihr Gebrauch als Ventilator groſse Schwierigkeiten mit sich führen würde. Auch weiß ich nicht, daß sie jemals in der Absicht gebraucht worden ist. Ich würde sie nur in der Kürze berührt haben, wenn berühmte Schriftsteller sie nicht als eine der vorzüglichsten genannt, nicht neben der des Desagulier und Triewald sie aufgestellt hätten y).

XXVI. *Theden's Ventilator.*

Dieser ist im Jahre 1771 beschrieben worden z); die Einrichtung desselben gründet sich gleichfalls auf das vorher angeführte Princip, daß erwärmte Luft nach dem obersten Theile des Zimmers hinauf steige.

Er besteht in einer Zugeröhre und in einer Blaseröhre. Die Zugeröhre hält 8 Zoll im Durchmesser, wird unten an

x) Abhandl. der königl. schwed. Akademie der Wissensch. 1769. S. 31. Tab. III. Fig. 1.

y) Callisen's Dissert. inaugur. Havniae 1772. p. 59.

z) Neue Bemerkungen und Erfahrungen. Berlin 1782. 1. Th. S. 147.

der Diele angebracht und läuft durch die Mauer in die freye Luft hinaus; die Blaseröhre im Gegentheil wird ganz oben im Zimmer gesetzt, ist trichterförmig, und hält $1\frac{1}{2}$ Fufs in ihrer grössten Weite, welche einwärts gewendet ist. Beyde Röhren können, wenn es nöthig ist, mit einem Pfropfen zugestopft werden. „Jeden Morgen, sagt der Verfasser, ehe ich die Kranken verband, liefs ich die Pfropfen wegnehmen. Die Kranken wurden unterdessen wohl zugedeckt. Innerhalb $\frac{1}{4}$ Stunde war das Zimmer ausgelüftet und rein. Nach dem Verbinden wurde dieselbe Vorsichtigkeit gebraucht und die Luft gereinigt. Eben dieses geschah wiederum des Abends. Diese Zugröhren leisteten alles, was man von Hales's Ventilator hätte erwarten können. Sie sind nicht so theuer und lassen sich überall anwenden.“ Der Verfasser, als General-Chirurg, bediente sich derselben mit sichtbarem Nutzen in allen seinen Lazarethen. Sie verhüteten und vermilderten contagiöse Krankheiten. Insbesondere ist es merkwürdig, daß keiner von allen den Verwundeten, welche in mit diesen Röhren versehenen, Zimmern lagen, von der sogenannten Mundklemme (Trismus oder Tetanus) angegriffen wurde. Hofrath Baldinger, welcher diesen Ventilator in Thedens Lazarethen sah, hat in seiner Abhandlung von Feldkrankheiten dessen Nutzen gezeigt. Martini und mehrere von unsern geschickten Regimentschirurgen haben sich dieser Einrichtung in ihren Krankenstuben bedient.

XXVII. *Thomas Day's Methode.*

Diese Methode ist von allen bisher angegebenen ganz verschieden. Sie gründet sich auf das Princip, daß man das Vehikel der ansteckenden Krankheiten durch Kunst zerstören müsse. Wo man z. B. glaubt, daß Kohlenfauergas oder ein faules Miasma die Ursache der Verbreitung der Krankheit sey, da sucht man im ersteren Falle einen Regen

von frisch zubereitetem Kalkwasser, im letzteren hingegen einen Essigregen zu bewirken. Zu dem Ende hat der Verfasser die Regenmaschine (Tab. 42. IV.) vorgeschlagen a). Sie stellt einen Kasten a vor, welcher das angemessene Liquidum enthält. Aus diesem Kasten wird es von der Pumpe b durch die Röhre c zum Kasten d hinauf gehoben, und da der Boden e dieses Kastens wie ein Durchschlag durchbohrt ist, so stürzt es in den Kasten a wieder zurück. Noch eine Maschine von ähnlicher Einrichtung findet man in derselben Schrift abgezeichnet. Diese Verfahrungsweise soll seit dem Jahre 1784 in verschiedenen Gefängnissen in England mit Nutzen gebraucht worden seyn.

XXVIII. Wanlerses Ventilator.

Dieser besteht aus 2 Bälgen Fig. 43 a b, und aus einer leeren Schieblade c c, an deren Oeffnung d man die Blase- röhre anbringt b). Die Bälge sind ungefähr von gleicher Beschaffenheit wie in Ventura's Ventilator. Das Brett e unter dem untersten Balg ist mit Eisen oder desgleichen beschlagen, damit er sich durch seine eigne Schwere erweitern kann. Dieses Brett hat auch eine Oeffnung f und ein Ventil g, welche es gestatten, daß die Luft in den Balg b hineintritt. Der Boden der Schieblade c hat ebenfalls eine Oeffnung i und ein Ventil k, welches oben in der Schieblade liegt und einwärts gegen die Höhlung derselben gewendet ist. Ihre Oeffnung i fängt die Luft auf, indess der unterste Balg b sich zusammenzieht. Der oberste Balg a hingegen

a) Gedanken über die verschiedenen Methoden und Mittel ansteckende Luft zu reinigen u. s. w. von Thom. Day. Aus dem Engl. Altenb. 1780.

b) Recueil de planches de l'encyclopedie. Tom. V. Paris 1787. Planch. 156. n. 2. Fig. 1271 und 1272.

macht eine gemeinschaftliche Höhlung mit der Schieblade *e* aus, und giebt gleichsam einen Behälter (Reservoir) für die aufgefangene Luft ab. Dieser Apparat wird in einen dichten viereckigen Kasten *m*, dessen Grösse nach der Schieblade *c* genau abgepaßt ist, so daß die Luft sich nicht von dessen unterer zu dessen oberer Abtheilung *n o* schleichen kann, eingeschlossen. Nach unten zu hat dieser Kasten eine grofse Oeffnung *p* für das Saugerohr. Um die Reibung zu schwächen, wird das bewegliche Brett der Bälge an allen Winkeln mit einer kleinen metallnen Rolle versehen, welche auf der inwendigen Oberfläche des Kastens läuft. Aus der Einrichtung dieses Ventilators sieht man, daß die Kraft, wodurch er in Bewegung gesetzt wird, an dessen unterstem Balg so angebracht werden muß, daß das Brett *e* zur Schieblade *c* hinauf gehoben wird. Während daß dies geschieht, wird die Luft von dem untersten Balg *b* in den obern *a* hinauf getrieben, und saugt eben so viel Luft durch die Oeffnung *p* in den Kasten hinein. Durch 3 bis 4 Stöße wird folchergeftalt der obere Balg *a* gefüllt, und die Luft wird dann unverzüglich mit einem gleichen Grade von Geschwindigkeit ausgeblasen. Das Saugerohr zieht dagegen nur stofsweise, jedes Mal daß der untere Balg aufgehoben wird. Nimmt man an, daß dieses 30 Mal in einer Minute geschieht, und daß $\frac{1}{3}$ Theil der Wirkung der Maschine durch das Zusammendrücken der Luft in den Bälgen verloren geht; so kann man rechnen, daß Wanlerfes Ventilator nach seiner Grösse 12000 Kubikfuß Luft in jeder Minute auspumpet, und daß folglich dessen Wirkung viel geringer als die des Halefischen, Desagulier'schen, Triewaldschen oder Venturaschen Ventilators ist. In dem Folgenden werden wir sehen, daß Forfait auf des Marschalls de Castries Befehl die Wirkung dieses Ventilators mit seinen Zugöfen verglichen hat. Hier will ich nur hinzufügen, daß das Brett *h* in dem Kasten Tab. III.

Fig. 46. unter der Zusammenziehung des Balgs ganz in die Höhe gehoben wurde, und daß es unter dessen Ausdehnung sich wiederum niedersenkte.

XXIX. *Lidström's Ventilator.*

Dieser ist eine Nachahmung der Triewaldschen Luftpumpe; er besteht aus einem viereckigen hölzernen Kasten Fig. 44 a, welcher in der Mitte durch eine senkrechte Scheidewand b abgetheilt ist, worinn 2 Ventilatoren c c sich finden, welche sich beyde hinterwärts öffnen. An der vordersten Seite des Kastens d sind ebenfalls 2 Ventile e e, welche sich hinterwärts oder einwärts nach dem vordersten Raum f des Kastens öffnen, und an der hintersten g noch 2 Ventile h h, welche sich hinterwärts oder auswärts öffnen. Der Deckel des Kastens ist beweglich: er besteht aus 2 Klappen i k, welche durch eine Schnur aufgehoben werden können. An ihrem Rande sind sie durch Segeltuch l, oder besser durch Leder, mit dem obersten Rand des Kastens verbunden, wodurch die Luft einzudringen verhindert wird. Diese Klappen werden durch eine straffe Schnur m wechselsweise gehoben und niedergelassen, welche von der Oberfläche der einen nach der andern hin fest gemacht ist. Der Mechanismus besteht also bloß darinn, in dem einen Raum des Kastens die Luft dadurch zu verdünnen, daß man den dazu gehörenden Deckel aufhebt, und dadurch die auswendige Luft nöthigt, durch die beyden vordersten Ventile e e einzutreten. Diese Luft wird darauf durch die zwey mittelsten Ventile c c in den hintersten Raum g dadurch getrieben, daß man den Deckel i sinken läßt, und zu derselbigen Zeit den hintersten Deckel k hebt. Wenn dieser darauf niedersfällt, so wird die Luft aus dem Kasten a vor den 2 hintersten Ventilen h h vorbeyst hinausgetrieben.

Um sowohl die Luft, welche in den Kästen hineingetrieben, als diejenige, welche aus selbigem herausgejagt wird, aufzusammeln, ist an jedem Ende des Kastens eine Röhre no angebracht, welche durch Kommunikationsröhren, wohin es seyn soll, geleitet werden kann.

Man sieht leicht ein, daß man nach Belieben diese Maschine dazu gebrauchen kann, die verdorbene Luft auszupumpen, und frische Luft hinein zu bringen. Sie wirkt jedoch nur bey jedem zweyten Stosse, und kann von der Seite betrachtet mit Hales's oder Ventura's Maschine nicht in Vergleichung gesetzt werden. Sie hat dagegen den Vorzug, einfacher zu seyn. — Von diesem Ventilator, der meines Wissens noch nirgends beschrieben ist, hat unser Admiraltätskollegium ein Modell aus Schweden erhalten, wornach es in dieser Zeit mehrere dergleichen Maschinen verfertigen läßt, um damit Versuche auf den königlichen Schiffen anzustellen.

XXX. *Forfait's Feuermaschine.*

Der französische Seekriegsminister Marschall de Castries hatte den Befehl ertheilt, daß im Brester Hafen genaue Versuche mit Wanleres Ventilator angestellt werden sollten.

Die Akademie de Marine, welche diese Versuche betrieb, wählte zu dem Ende Forfait zu ihrem Kommissar. Dieser sonst aufgeklärte Mann kannte, wie er selbst sagt, damahls weder Sutton's noch Dühamel's Vorschläge; aber Montgolfier's aerostatische auf dasselbe Prinzip sich gründende Versuche, ließen ihn jedoch vermutben, daß es möglich sey, durch Hülfe des Feuers die Schiffsluft zu verbessern. Er theilte jener Akademie seine Vermuthung mit, und da sie hier nicht ungereimt befunden wurde, so befahl der Minister, daß auch desfallige Versuche angestellt werden soll-

ten c). Forfait liefs nun einen Ofen von gleichem Bau als die Kabüse auf englischen Schiffen Fig. 45. einrichten d); der Feuerheerd aa desselben, welcher viereckig ist, hielt 9, das Feuerfaß bb desselben $\frac{2}{3}$ Kubikfuß. Die Schornsteinröhre c war 27 Zoll, und beyde Zogröhren Fig. 46 dd, waren zusammen genommen $\frac{27}{2}$ Zoll im Quadrat. Um die Wirkung dieses Ofens, als eines Ventilators, bestimmen zu können, liefs er einen dichten viereckigen Kasten von Holz Fig. 46, g. e) verfertigen, worin er die Mündungen der Zogröhren anbrachte ff. Auf dem Kasten liefs er ein rundes Loch g ausschneiden, und verfah ihn inwendig mit einer niederhängenden beweglichen Klappe h und einem gradirten Halbzirkel i, der als Skala dienen konnte. Sobald das Feuer über den ganzen Rost angezündet worden war, erhob sich die Klappe zu einem Winkel von 30° , und als der Ofen heifs geworden war, zu 40° . Dafs der Ofen zog, war demnach ungezweifelt. Die Klappe hielt sich unveränderlich auf der angegebenen Höhe gegen 3 Stunden, nach dieser Zeit sank sie allmählig zu dem 30sten Grade hinunter. So stand sie noch nach dem Verlauf der vierten Stunde, als Forfait das Feuer auslöschten und die Zogröhren an Wanlerles Ventilator anbringen liefs. Es ist indessen zu bemerken, dafs der Zug der Luft ein vor eine der Zogröhren des Ofens gehaltenes angezündetes Licht nicht auslöschte, welches Sutton in seinem Bericht doch vorhin angegeben hatte.

Forfait lernte aus diesem Versuche, dafs das Feuer, auf die erwähnte Weise angewandt, nicht mit demselben Nachdruck als Wanlerles Ventilator wirkte. Glücklicher

c) Encyclopedie XXXIV. Livraison Marine Tom. III. p. II.

d) Recueil de Planches de l'encyclopedie. Tom. V. Pl. 156. No. 2. Fig. 1275.

e) a. a. O. Fig. 1276.

Weise verfiel er auf den Gedanken, daß die Einrichtung des Ofens noch nicht die vortheilhafteste wäre, denn:

- 1) War das Verhältniß der Gröſſe des Feuerfaſſes zur Kapacität des Feuerheerdes wie $\frac{2}{3}$ zu 9, oder wie 2 zu 27 und folglich, das Feuer vielleicht zu ſchwach eine Luftmaſſe ſo groſſen Umfanges zu erwärmen.
- 2) Verhinderte die viereckige Figur des Feuerheerdes die Luft in deſſen Winkeln zu dem erforderlichen Grade erwärmt zu werden.
- 3) War der Schornſtein auch nicht mit dem Feuerheerde auf die vortheilhafteste Art verbunden; die verdünnte Luft, welche vertikal in die Höhe ſteigen ſollte, mußte beynahe überall Widerſtand finden; es mußten ſich Dünſte im Umkreiſe der Oeffnung des Schornſteins im Feuerheerde ſammeln, und ebenfalls die Luft in ihrem Ausgange hindern.
- 4) Der Schornſtein ſchien ihm endlich auch zu kurz; die kalte Atmosphäre kondensirte nämlich ſowohl die Dämpfe, als die verdünnte Luft gar zu nahe beym Feuer.

Dieſe Betrachtungen führten Forſait dahin, den Ofen nach der Zeichnung Fig. 47. zu verändern f). Dieſe ſtellt einen Kupferofen a von birnförmiger Geſtalt, 3 Fuß hoch und in ſeinem größten Durchmeſſer 30 Zoll weit, vor. b iſt das Feuerfaß, worauf das Feuer angezündet wird, cc ſind die Zogröhren, wovon jede $2\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmeſſer hat, d iſt die Schornſteinsröhre, e ein Kaſten, um Waſſer darin zu halten, damit der Schornſtein nicht glühend werden ſoll, f eine Thüre, wodurch die Kohlen eingelegt und ausgelöſcht werden; um Brand zu verhüten, ſind die Zogröhren cc gebogen, und der Aſchenfang g mit Waſſer verſehen,

f) am ang. O. Fig. 1277. 1278. 1279.

Das Feuerfaß b hält $\frac{22}{16}$ Kubikfuß, der Feuerheerd oder der inwendige Raum des Ofens $\frac{64}{16}$. Die Wärme vertheilt sich also in diesem Ofen nach dem Verhältnisse, wie 22 zu 64, oder wie 1 zu 3; die Wirkung desselben muß also 9 Mal so stark, als die vorher angeführte seyn.

Mit diesem Ofen stellte er folgende Versuche an:

Erster Versuch.

Als das Feuer wohl angezündet war, hielt die Klappe sich zwischen dem 25 und 28° aufgehoben. Man war genöthigt, dann und wann die Thüre zum Aschenfang zu öffnen, um dem Feuer Luft zu verschaffen. Zuletzt ward der oberste Theil des Ofens so heiß, daß das Wasser im Kühlfaße zu kochen anfang, und die Schornsteinsröhre, welche aus Holz war, in Brand gerieth.

Forfait schloß aus diesem Versuche, 1) daß die Luft im Ofen nicht mit der gehörigen Leichtigkeit erneuert werde, und daß man folglich die Zugröhren weiter machen müsse. 2) Daß der Ofen im Ganzen zu dünn sey, und daß er aus der Ursache so geschwind glühend werde, daß man ihn folglich aus Eisen gießen müsse. 3) Daß die Schornsteinsröhre aus Eisenblech oder dickem Kupfer verfertigt werden müsse.

Zweyter Versuch.

Er ließ an demselben Ofen 2 andere Zugröhren, wovon jede 4 Zoll Durchmesser hatte, und eine Schornsteinsröhre von Eisenblech anbringen. Das Feuer brannte nun gut, ohne daß man nöthig hatte, die Thüre vor dem Aschenfang zu öffnen, und die Klappe hielt sich beständig am 32°. Durch diesen erwünschten Erfolg aufgemuntert, beschloß er eine Zugröhre von gleichem Durchmesser als die vorigen anzubringen, um das beste Verhältniß zwischen

der inwendigen Oberfläche des Ofens und der Weite der Zugröhren genauer bestimmt zu erhalten. Am Kühlfasse brachte er einen Hahn an, wodurch das Wasser auslaufen konnte. Dadurch sah er sich in Stand gesetzt, selbiges, wenn es heiß geworden war, durch anderes zu ersetzen.

Dritter Versuch.

Der Ofen wurde mit 4 Zugröhren probirt; das Feuer brannte stark, die Klappe hielt sich am 35° und 36° . Wenn man das Wasser jede halbe Stunde erneuerte, so ward die Schornsteinsröhre nicht so heiß, daß sie Schaden verursachen konnte. Als Forfait solchergestalt erfahren hatte, daß so oft die Zugröhren einen größeren Durchmesser erhalten hatten, der Zug der Luft vermehrt worden war, so wollte er auch sehen, ob dieses nicht seine bestimmten Gränzen haben sollte.

Er ließ zu dem Ende die Mündung der Einen dieser Röhre im hölzernen Kasten zustopfen; die Klappe aber blieb dessen ungeachtet am 36° stehen. Drey Zugröhren, jede mit 4 Zoll Durchmesser, waren also für seinen Ofen hinreichend. Man kann folglich als eine allgemeine Regel festsetzen, daß die Einrichtung nach der angegebenen Figur ungefähr in dem Verhältniß stehen muß, daß zu einem Feuerfasse, dessen Kubus $= 22$, und zu einem Feuerherde, dessen Kapazität $= 64$ ist, Zugröhren gehören, die zur Weite der Schornsteinsröhre, wie $3 \times 4^2 : 6^2$; das ist, wie $48 : 36$, oder wie 4 zu 3 sich verhalten.

So weit war Forfait mit seinen Versuchen gekommen, als ein in der Physik geübter Mann, der mit Englands berühmtesten Gelehrten in Verbindung stand, es ihm widerrieth, dergleichen Zugröhren auf Schiffen zu gebrauchen. Man hatte nämlich, wie er versicherte, Sutton's Röhren in

England verworfen, weil sie zuweilen gefährliche Zufälle verursacht hätten; insbesondere sollte brennbare Luft bey der Dekomposition gährender Substanzen sich entwickelt, und bey ihrem Durchgange durch die Röhren heftige Explosionen verursacht, die Röhren zerschlagen, und an verschiedenen Stellen im Schiffe Feuer angesteckt haben. Diese Nachricht, mitgetheilt von einem so aufgeklärten Manne, mußte, wie es natürlich war, Forfait in einige Verlegenheit bringen; doch fand er sich auch bald in dieser Hinsicht beruhiget; denn:

1) War es ihm unglaublich, daß in der Last, auf der Kuhbrücke und Zwischendecks eine bedeutende Menge brennbarer Luft sich aufhalten sollte. Man hat nämlich niemahls bemerkt, daß die Luft in diesen Räumen sich entzündet hat, wenn man mit einem Lichte herumgegangen ist, welches doch geschehen müßte, wenn sie brennbare Luft enthielte. Der größte Theil der Schiffsluft ist Stickstoffgas und Kohlenstoffgas.

2) Wenn sich auch ein wenig brennbare Luft im Schiffe entwickelte, so müßte diese bald in die Höhe steigen und zu den Luken hinausgejagt werden, da sie bekanntlich leichter als die Atmosphäre und die angeführten Gasarten ist.

3) Können die Zugröhren so angebracht werden, daß sie sich zu unterst in jedem Raum des Schiffs, wo keine brennbare Luft einen dauerhaften Aufenthalt finden kann, endigen.

4) Die brennbare Luft, die möglicher Weise im Schiffe gefunden werden könnte, muß gleicher Natur mit derjenigen seyn, welche in Morästen und aus thierischen Substanzen sich entwickelt; allein diese Luftart, wenn sie sich gleich anzünden läßt, verpufft nicht. Wenn brennbare Luft verpuffen soll, so muß sie auch in einem gewissen Verhältnisse

mit atmosphärischer Luft vermischt seyn. Die Luftart z. B., welche man durch eine Eisenauflösung in Schwefelsäure erhält, muß mit 2 Theilen reiner Atmosphäre sich verbinden. So fern das Verhältniß der brennbaren Luft größer ist, so verpufft sie entweder schwach oder gar nicht, sondern verbrennt ruhig; und umgekehrt wenn das Verhältniß der Atmosphäre größer ist, so geschieht nur eine simple Dekrepitation, aber keine gewaltsame Explosion. Soll endlich eine solche Verpuffung gefährlich seyn, so muß sie in einem eingeschlossenen Raum, z. B. in Volta's Pistole, vor sich gehen.

Von diesen nothwendigen Bedingungen einer Explosion fand Forfait keine bey seiner Feuermaschine, und schien daher in seiner Hoffnung einer nützlichen und sichern Anwendung derselben auf Schiffen belebt zu seyn. Um aber nicht zu spät es beklagen zu dürfen, daß er von hypothetischen Spekulationen sich habe hintergehen lassen, so stellte er noch folgende entscheidende Versuche an.

Er liefs eine viereckige Kupferröhre als Schornstein auf den Ofen setzen. Sie hielt einen ganzen Fuß im Quadrat. Alle 4 Zugröhren befestigte er an denselben hölzernen Kasten, der bey den vorigen Versuchen gebraucht wurde. Er bereitete einige Kannen brennbare Luft zu, indem er Eisenfeilspäne in Schwefelsäure auflöste, und bewahrte sie in einer wohl zugestopften und versiegelten steinernen Kruke auf. Da das Feuer gut brannte, so stand die Klappe auf 42° und hielt sich beständig auf dieser Höhe. Er nahm darauf Eine der Zugröhren aus dem Kasten heraus, wodurch die Wirkung des Ofens bis 40° vermindert wurde. Nachdem er nun Einen Mann, Wasser in Bereitschaft zu halten, und Einen die Veränderungen zu beobachten, die an der Schornsteinsröhre vor sich gehen dürften, beordert hatte, so nahm

er selbst den Pfropfen aus der Kruke und liefs durch die freye Zugröhre die brennbare Luft ins Feuer hineinfahren.

Das Resultat dieses Versuchs war folgendes: die Wirkung der Verbesserung dieser Gasart war durchaus unmerklich; man hörte nicht den geringsten Knall, vernahm nicht die unbedeutendste Wärme an der Mündung der Zugröhre, und die Klappe blieb auf der angegebenen Höhe unbeweglich stehen. Die einzige Veränderung, welche man gewahr wurde, war, daß die Flamme in der Schornsteinsröhre ein wenig stärker zu spielen schien, und daß der Rauch, besonders im Anfange häufig und stinkend war. Es ist folglich einleuchtend, daß man von dergleichen Feuermaschinen nichts zu befürchten hat, wenn sich selbst brennbare Luft im untersten Raume des Schiffes wirklich entwickelte.

Endlich muß ich hier noch ein Paar Bemerkungen mittheilen, welche die Wirksamkeit solcher Zugröhren ausser allen Zweifel setzen. Sie finden sich in einer Abhandlung, welche Cadet de Vaux, General-Inspekteur der Gesundheitsanstalten in Paris, den 25. Januar 1783 der Academie royale des sciences vorgelesen hat g). Ein Paar Brunnen waren so mephitisch, daß verschiedene Menschen, welche selbige reinigen wollten, darin erstickten. Man hielt sie für unzugänglich. Verschiedene chemische Mittel waren, aber ohne den mindesten Nutzen, zur Verbesserung der Luft angewandt worden. Endlich brachte de Vaux einen Reverberirofen über dem Brunnen an, und liefs eine Eisenröhre von der Feuerstätte in die verdorbene Luft hinablaufen. Als das Feuer eine halbe Stunde gebrannt hatte, da konnte man schon ohne Beschwerde in die Tiefe des Brunnens hinabsteigen. Der ganze pnevmatische Apparat, welcher bey diesen

g) M. s. auch journal de physique. 1783. St. 3. S. 229. u. Journ. d. Mines, An. IV. No. 14. p. 2. u. 3.

Versuchen gebraucht wurde, ist in der angeführten Schrift p. 244. Pl. II. abgezeichnet.

XXXI. *St. Martin's Ventilator.*

Die Wirkung desselben gründet sich auf die simple Voraussetzung, daß eine Zugröhre, welche mit dem Einen Ende in die Atmosphäre hervorsteht, den Ausgang der verdünnten Luft aus einem eingeschlossenen Raum erleichtere, wenn der Wind nur zu der auswendigen Oeffnung der Röhre in einer schiefen Richtung von unten nach oben Zugang hat. In dieser Absicht liefs St. Martin ^adie Fig. 48 vorgestellte Maschine verfertigen h); es ist ein viereckiger hölzerner Kasten a, versehen mit 2 Oeffnungen bb, welche durch einen Schieber zugemacht werden können; aus diesem Kasten, der im Zimmer angebracht wird, läuft eine vertikale Kupferröhre c mit einer freyen Oeffnung in die Atmosphäre hinaus. Am obersten Ende der Röhre sitzen 2 kupferne Hüte (Kappen) dd, von der Figur eines umgekehrten Trichters; der unterste ist mit seinem schmaleren Theile an den Umkreis der Mündung der Röhre befestigt, der oberste steht vertikal über jenem, von 4 Stollen unterstützt; die Gröfse der Hüte muß nach der Mündung der Röhre abgepaßt seyn:

Ist diese z. B. A B C D, so wird die Form der untersten Kappe, wie $B:F = 1\frac{1}{2}$, $A:B$: und $F:T = A:B$. die oberste dagegen, wie $B:M = 1\frac{1}{4}$ $A:B$. und $B:N = A:B$; die Wirkung derselben beruht darauf, daß der Wind zwischen beyden Kappen M:T. hinein bläfst.

h) Journal de physique Sept 1788. Magaz. f. d. Neueste a. d. Physik. VI. B. I. St. S. 81, u. Gählers physikal. Wörterbuch 4 Th. S. 429.

Dass diese Einrichtung, wo sie sich anbringen lässt, über Schornsteinen z. B. den Zug der Luft wirklich vermehre, hat man damit zu beweisen gesucht, dass die Flamme eines Lichtes, welches vor eine der Oeffnungen des Kastens gehalten wird, am stärksten eingesogen wird, wenn die Kappen über die Röhre gesetzt sind. Einen Vorschlag über ihre Anwendung zur See werden wir in dem Folgenden prüfen. (S. Parrots.)

XXXII. *Parrot's Luftreiniger.*

Dieser bekannte Mathematiker hat seinen Vorschlag auf eine weitläufige und scharfsinnige Theorie gestützt i). Franklin, Cavallo und andere haben nämlich gezeigt, dass zwey Räume von ungleicher Temperatur, welche mit einander in Verbindung gesetzt werden, einen gedoppelten gegenseitigen Luftstrom, einen oberhalb aus dem wärmeren in den kälteren Raum, und einen unterhalb in entgegengesetzter Richtung verursachen k). Parrot will daher, dass man, um die Luft in einem Zimmer zu reinigen, 2 Röhren anbringen soll, eine unten, welche die kältere und schwerere Atmosphäre auffangen, und eine oben, welche sie wiederum auslassen kann, wenn sie erwärmt und leichter geworden ist. Da aber der Zug, den solche Röhren bewirken können, nicht die gehörige Stärke hat, so hat er noch ferner dessen Wirkung durch zwey Ventilatoren zu unterstützen gesucht. Ueber der äusseren Mündung der obersten Röhre brachte er nämlich 2 Wetterkappen an, welche im Wesentlichen einerley Einrichtung mit St. Martin's haben, dessen Vorschlag er jedoch nach eigenem Geständnisse nicht kannte. Den Raum

i) Zweckmäßiger Luftreiniger. Frankfurt am Mayn 1793. 8.

k) Abhandl. über die Natur und Eigenschaften der Luft. Leipzig 1783. S. 175. Vergl. Practical Treatise on Chimneys.

zwischen den gedachten Kappen theilte er durch senkrechte Platten in 8 Zellen ab. Er zeigt durch scharfsinnige Berechnungen, die ich der Kürze wegen übergehen muß, daß die Geschwindigkeit, womit seine Maschine die Luft aus dem Zimmer herauszieht, zu derjenigen, womit der Wind zwischen den Kappen hineinbläst, wie 2 zu 5 sich verhalte. Im Ganzen begründet er seine Theorie auf die Voraussetzung, daß der Wind stets in einer wagerechten Richtung fortfahrt, gegen deren Richtigkeit der Hr. Kommandör - Kapitain Löwenörn in der nächst letzten Versammlung der Gesellschaft verschiedene praktische Bemerkungen mitgetheilt hat.

Die Einrichtung bey der untersten Röhre stützt sich ebenfalls auf das obbemeldete Princip; sie ist mit zwey Wetterkappen versehen, welche mehr zugespitzt sind und ihre größte Grundfläche aufwärts kehren. Man s. Fig. 49. Den Raum zwischen diesen beyden Kappen theilte er in 12 Kammern ab; sie werden durch ein kegelförmiges Dach gegen Regenwetter geschützt. Der Wind, welcher zwischen beyden Kappen anstößt, drückt die Luft in der Röhre zusammen und treibt sie in das Zimmer hinein. Es scheint indeffen, als wenn Parrot selbst diese Einrichtung nicht befriedigend gefunden hat. Er giebt daher seinen Beyfall dazu, daß Liebhaber diese Röhre mit einem der Windräder, die man gewöhnlich in unseren Fenstern anbringt, versehen; oder daß man im Winter das Ende der Röhre durch einen Stubenofen gehen läßt, um — als Gegensatz von Sutton's und du Hamel's Absicht — gute Luft ins Zimmer hinein zu locken. Vorzüglich ist es aber sonderbar, daß er seine Zugröhren zum Gebrauche am Bord auf den Schiffen so zuversichtlich hat anempfehlen können, da doch seine Theorie hier nicht so leicht anzuwenden ist, weil die verschiedenen Räume des Schiffs nicht einander zur Seite, sondern übereinander

einander liegen; wo ausserdem das Krängen und Schlingern — die Neigung auf die Seite und das Hin- und Herwanken — des Schiffs alle Augenblick den Winkel verändert, unter welchem der Wind zwischen die Wetterkappen hineinweht; wo er endlich selbst auch den Rath giebt, dass man mit einem Evdiometer untersuchen soll, ob die ungesunde Luft sich oberst oder unterst in den Schiffsabtheilungen aufhält, und wo folglich die für die Zugröhrenmündungen bequemste Stelle sich nicht voraus bestimmen lässt. Auch dürfte sein Vorschlag, das oberste Ende der Röhren längs den Masten, und so hoch anzubringen, dass die Kappen über die äusserste Spitze der Masten hervorragten könnten, nicht ausführbar seyn.

XXXIII. *Van Marum's Methode.*

Dieser durch seine seltenen Einsichten und seine glücklichen wissenschaftlichen Arbeiten berühmte Physiker that zuerst den Vorschlag, durch den Gebrauch der Argandschen Lampe an Statt der zuvor besagten Oefen, die Luft in Hospitälern und Gefängnissen zu reinigen l).

Er stellte selbst die ersten Versuche mit diesem Mittel in dem Teylerschen Laboratorium an, dessen Grösse zu 11, 700 Kubikfuss angegeben wird. Das Resultat war, dass nur eine Vierteltheil Stunde, die Luft in einem so grossen Raum zu erneuen, erforderlich war. In dem nächstfolgenden Jahre m) äusserte er daher den Gedanken, dass dieselbe Einrichtung auch zur See mit grösserem Nutzen und weniger Umständen, als die sonst gebräuchlichen Ventilatoren sich müsse anwenden lassen. Endlich reiste er im April 1799

l) Letterboden vom 23. Dec. 1796. Greens Journal der Physik, IV. B. S. 463.

m) Letterboden vom 3. Nov. 1797.

mit einem seiner Freunde nach Helvoetfluis, um daselbst auf dem als Wachtschiff ausgelegten Linienschiffe Kortenaar direkte Versuche anzustellen n).

Er gieng auf folgende Weise zu Werke: zuvörderst brachte er eine trichterförmige Blechröhre in der grossen Luke zwischen Decks an, darauf liess er dieses Deck so dicht als möglich zumachen; nun zündete er Tauwerk und Pulver an, um die Luft mit Rauch anzufüllen, hieng dann eine Lampe mit 3 Armen in Kompassbügeln unter die Mündung des Trichters, und öffnete vorne und hinten im Schiffe ein Paar kleine Luken, um der Atmosphäre freyen Eingang zu verschaffen. Gleich zu Anfange sah man, dass der Rauch so stark gegen die Röhre hinströmte, dass die Lampe kaum brennen und beynahe ausgehen wollte, kaum war aber $\frac{1}{4}$ Stunde verstrichen, ehe die Luft Zwischendecks vollkommen gereinigt war.

Dieser Versuch schien also die nützliche Anwendung des Vorschlags zu bestätigen. Gleichwohl hat man doch ein Paar Einwendungen gegen denselben gemacht, nämlich:

a) Das Schiff war so gebaut, dass derjenige Raum, worin der Versuch angestellt ward, sich nicht vollkommen dicht konnte machen lassen; es dürfte also noch zweifelhaft seyn, ob nicht andere Oeffnungen im Schiffe zugleich mit den Luken, die den Eingang der Atmosphäre zulassen sollten, vielleicht mehr als die Lampe, zur Reinigung der Schiffsluft beygetragen hatten.

b) Die Beschwerden, die mit der Anzündung der Lampe unter der Bewegung des Schiffs in hartem Wetter verbunden seyn dürften.

n) Nieuwe Konst en Letterboden vom 31. May 1797. und Scherers allgem. Journal der Chemie. 3. B. 41. H. S. 178, Leipz. 1799.

Die erste dieser Einwendungen ist jedoch, wie es scheint, durch die Erfahrung gehoben, daß die Oeffnungen, welche im Schiffe zwischendecks und auf der Kuhbrücke sich finden, nur unter günstigen Umständen dazu hinreichen, ohne Mitwirkung der Lampe eine gute und reine Luft zu erhalten; sie wird außerdem durch die obbemeldeten Versuche im Teylerschen Laboratorium zu nichte gemacht.

Die zweyte Einwendung, welche jedoch weniger wichtig scheint, hat van Marum ebenfalls selbst dadurch gehoben, daß er eine passende Veränderung in der Einrichtung der Lampe vorschlägt. Er rathet nämlich: die Gläser, welche über die Arme derselben gesetzt werden, auf solche Weise in Ringe einfassen zu lassen, daß man, wenn sie angezündet werden soll, die Gläser nicht abzunehmen, sondern nur aufzuheben gebraucht, worauf sie wiederum durch ihr eignes Gewicht niedersinken. Auch wird, fügt er hinzu, die Anzündung der Lampe sehr erleichtert, wenn man im Vorwege den Tocht mit Terpenthinöl bestreicht.

Noch muß ich hier eine Schwierigkeit kürzlich berühren, welche bey diesem, wie bey allen den andern Ventilatoren zur See eintritt; es geschieht nämlich bisweilen, daß man bey starkem Seegange, in Sturm und Regenwetter, dem Eingehen der Atmosphäre weder Luken noch Pforten öffnen darf — Umstände, unter welchen schwerlich irgend eine Art von Zugröhren die benöthigte Wirkung gewähren kann. Daher schlägt van Marum 2 Kupferröhren, jede ungefähr zu 1 Fuß im Durchmesser, angebracht in einer senkrechten Stellung durch das Deck des Schiffes hinab, die eine am Befahn - die andere am Fokmast, vor. Oben rathet er diese Röhren mit einer geflügelten Wetterkappe zu versehen, so daß sie stets ihre Mündungen gegen den Wind offen halten, ohne jedoch die See oder den Regen in das Schiff hineinschlagen zu lassen.

Die hier erwähnte Anwendung der Argandschen Lampe war es, welche voriges Jahr die Aufmerksamkeit dieser Gesellschaft auf sich zog, welches daher der physischen Klasse derselben es auflegte, die angeführten Versuche zu wiederholen. Vielleicht erhalte ich nach der Beendigung derselben die Erlaubniß, der Gesellschaft das Resultat davon vorzulegen.

Dieses Mittel ist übrigens auch nicht neu. Dü Hamel z. B. erzählt: bey der ersten Anlage des Treibhauses im Jardin du roi, hatten wir mitten im Hause unter dem Boden eine Laterne angebracht, um Wachlichter darin zu setzen. Aber, setzt er hinzu, im Winter waren wir nicht im Stande, dieses Haus erwärmt zu machen. Die Luft stieg nämlich, sobald sie warm wurde, in die Laterne hinauf und durch deren Rauchfang hinaus, so daß der Raum nach unten zu ganz kalt war, indess die Glasscheiben der Laterne vor Hitze zersprangen o).

XXXIV. *Boswel's Rauchkappe.*

Der Verfertiger dieses Ventilators p) fiel auf den glücklichen Gedanken, durch die Reibung der Luft dieselbe Wirkung hervorzubringen, welche der Fall des Wassers durch eine trichterförmige Röhre an Baron Wolfs Wassertrommel (S. 21.) verursacht. Er bediente sich zu dem Ende einer, wie das Knie einer Stubenofenröhre geformten Röhre, so wie sie Tab. III. Fig. 50. vorgestellt wird. a ist der Schornstein, wodurch man den Rauch oder die verdorbene Luft wegschaffen will; b die Mündung der Rauchkappe, wodurch die Luft hinausfahren soll. Um die Reibung zu vermindern, wird die Spitze des Schornsteins bey c c mit einem Rande von Eisenblech belegt. In dem Mittelpunkte der vertikalen

o) Memoires de l'Academie royale des sciences Anno 1748. p. 6.

p) Nicholson's Journ. of natur. Philos. Vol. 4. p. 5.

Röhre der Rauchkappe (von e bis a) ist eine polirte Eisenstange d angebracht, welche auf einer tragenden Querstolle im Schornstein ruht. Die Artikulation zwischen der Röhre und dem Schornstein wird mit Oel oder mit Quecksilber angefüllt, und vor Regen und Staub durch ein niederhängendes Blechdach verwahrt. Das Ende b der Rauchkappe muß, um sich desto leichter vom Winde abgekehrt zu halten, mehr als der übrige Theil der Röhre hervorstehen. Man kann sie auch in derselben Absicht mit einer vertikalen Windflagge aus Eisenblech versehen q). In dem Knie selbst ist ein Trichter g angebracht, welcher in eine zylindrische Röhre ausläuft, und in der Mitte des wagerechten Theils der Rauchkappe liegt. Das Verhältniß zwischen der Weite dieser Röhre und der der Rauchkappe, muß wie 1 zu 3, und das Verhältniß ihrer Länge gegen ihre eigne Weite wie 2 zu 1 seyn. Die Mündung dieses Trichters g wird beständig gegen den Wind gehalten, so daß dieser bey seiner Ausfahrt aus der zylindrischen Röhre eine Reibung zwischen den Lufttheilchen veranlassen, und dadurch den Zug des Rauchs von a nach b verstärken kann. Herr Gilbert, welcher zuerst diese wichtige englische Erfindung in Deutschland bekannt gemacht hat r), meint, daß ihre Wirkung sich vermehren müßte, wenn sie so eingerichtet würde, wie sie in der Fig. 51. sich vorgestellt findet. Das Wesentlichste bey dieser Veränderung besteht darin, daß das Knie bey a nicht rechtwinklicht, sondern wie ein Theil eines Zirkelbogens zugrundet ist, und daß der wagrechte Theil der Rauchkappe von der zylindrischen Röhre an, mit seiner Grundfläche

q) Politivennern Nr. 143. S. 2278. Der Polizeyfrend — ein sehr gemeinnütziges Wochenblatt, welches der einsichtsvolle und aufgeklärte Buchdrucker und Schriftgießer Seidelin allhier herausgiebt. M.

r) Annalen der Physik. 1800. 5. B. 4. St. S. 363.

gegen b gewandt gleich kegelförmig zuläuft. In Charlottenburgs botanischen Garten ist dieser Ventilator jetzt schon in einem Treibhause im Gebrauch; er wird auch bald auf den Bornholmschen Leuchtthürmen, so wie auf denen auf der Falsterschen Erdzunge, Gjedser Odde genannt, gebraucht werden. Es kann nicht fehlen, daß er die Wirkung des Fornelleschen Lufttrichters (S. 30.) muß vermehren können. Er könnte demnach, wenigstens so lange die Schiffe im Hafen abgetakelt liegen, als Schiffsventilator vorthailhaft benutzt werden. Auf dem Schornsteine der Kabüse angebracht, kann er dazu dienen, das Schiff vom Rauch zu befreyen. Er ist nicht kostspielig, und erfordert keine tägliche Aufsicht.

Außer den bishier aufgestellten Ventilatoren habe ich noch folgende angemeldet gefunden:

- 1) Einen von Ekkartshausen, welcher in spitzen Eisenspiessen, womit er Phlogiston aus der Luft einsaugen will, bestehen soll.
- 2) Einen, den Hofmechanikus Beyser in Mannheim im Jahre 1780 erfunden haben soll.
- 3) Einen von dü Veullereffe, womit im Jahre 1780 auf einer französischen Fregatte, Sybele genannt, Versuche angestellt worden sind; und endlich
- 4) Einen von Thibault vom Jahre 1788, und Einen von Robert von 1795.

Aber ich muß die Gesellschaft mich zu entschuldigen bitten, daß ich von keinem derselben einen umständlichen Bericht abzustatten die Ehre haben kann.

Die vier habe ich nirgends beschrieben gefunden, und der von Thibault soll im Mercure de France für das Jahr 1788 stehen, welche Schrift ich bis jetzt nicht habe bekommen können.

Ueber die
Erfrischung und Reinigung
der Luft
durch
chemische Mittel.

Zweyte Abtheilung.

Erklärung und Reinigung

der Luft

chemische Mittel

zweite Abtheilung

In dem Versuche, welchen ich, auf Veranlassung eines Schreibens des königl. Admiralitäts- und Kommissariatskollegium vom 25 September 1799, vor etwa 2 Jahren der Gesellschaft vorzulesen die Ehre hatte, nahm ich besonders auf die mechanischen Mittel Rücksicht, wodurch man die Luft in eingeschlossenen Räumen zu erneuen sich bemüht hat. Noch ist eine Klasse von Mitteln — die sogenannten chemischen — übrig, die in gleicher Absicht sich anwenden lassen, nämlich der Luft diejenigen Eigenschaften zu benehmen, wodurch sie entweder schlechtweg der Gesundheit des Menschen nachtheilig ist, oder doch die Verbreitung ansteckender Krankheiten begünstigt. Ueber diese chemischen Mittel erbitte ich mir heute von der Gesellschaft die Erlaubniß, die Resultate der glücklichen Versuche und Erfahrungen der neueren Zeit darzustellen.

Es ist gewiß, daß der Kreislauf der Säfte eine notwendige Bedingung des vollkommeneren thierischen Lebens ist, und daß das Blut insbesondere zur Erhaltung dieses Lebens untauglich wird, wenn es nicht immerweg durch den Athemzug der Berührung der Luft ausgesetzt, und dadurch gleichsam zu seiner Bestimmung erneuert wird. Die Chemie hat gezeigt, daß diese Erneuerung darin besteht, daß sowohl das Lungenblut, das seinen Umlauf beendet hat, als der hinzugekommene Nahrungsast, der unter den Bestandtheilen des Körpers einen Platz einnehmen soll, aus der eingeathmeten Luft Sauerstoff, Wärmestoff und positive Elektrizität aufnehmen — und daß diese Feuchtigkeiten auf der andern Seite wiederum freye Wärme,

Kohlenstoff und Wasserstoff an die Luft abgeben. Von diesen Grundsätzen, deren Richtigkeit mancherley Versuche bestätigt haben, muß man also ausgehen, wenn man bestimmen will, ob eine Luft, die eingeathmet wird, den großen Endzwecken der Natur in ihren Bestandtheilen angemessen sey oder nicht.

Die atmosphärische Luft, welche wir einathmen, besteht allgemein in ihrem freyen und natürlichen Zustande aus 72 Theilen Stickstoffgas (*gas azoticum*), das nur den übrigen Gasarten zum Vehikel dient, und durch den Athemzug nicht verändert wird, aus 2 Theilen Kohlenfauergas (*gas carbonicum*), welches beständig durch die Ausdünstung der Lungenpulsadern vermehrt wird, und aus 26 Theilen Sauerstoffgas (*gas oxygenium*), welches dadurch, daß es mit dem Blut in Verbindung tritt, stets vermindert wird. Ein unrichtiges Verhältniß dieser Bestandtheile der Atmosphäre macht sie mehr oder weniger dazu untauglich, das Blut zu erneuern und die Gesundheit zu erhalten.

Es giebt kaum irgend einen Fall im Leben, wo der gesunde Mensch, der nicht als Gegenstand eines Versuchs behandelt wird, eine Atmosphäre einzuathmen genöthigt ist, die ein schädliches Uebermaafs von Sauerstoffgas enthielte. — Ich darf also die Luft aus diesem Gesichtspunkte nicht betrachten. Dahingegen geschieht es öfterer, daß der Mensch sich in einem eingeschlossenen Raum aufhalten muß, worin die Luft entweder grösstentheils ihres Sauerstoffgases beraubt ist, oder eine gar zu grosse Menge Kohlenfauergas aufgenommen hat, oder zugleich mit Wasserstoffgas (*gas hydrogenium*) und andern uneinathembaren Gasarten geschwängert ist. Diese Veränderungen in den Bestandtheilen der Atmosphäre, und der Einfluß davon

auf das menschliche Leben, verdienen also hier insbesondere eine wissenschaftliche Untersuchung.

Die Erneuerung des Bluts kann nicht in dem gehörigen Grade Statt haben, das Leben kann nicht bestehen, wenn die einzuathmende Atmosphäre nicht die gehörige Menge Sauerstoffgas enthält, und wenn sie mit zu vielem Kohlenfauergas oder Wasserstoffgas überladen ist.

Der Sauerstoff ist es, der gleichsam die ganze organische Natur beseelt. Er ist es, welcher das erste belebende Prinzip der thierischen Säfte abgiebt. Seiner Einwirkung auf das Blut verdankt der Mensch seine Wärme, sein thierisches und organisches Gefühl, seine lebende Kontraktibilität, mit Einem Wort, seine Lebenskraft. Er ist sowohl des Lebens als der Flamme wahre Nahrung. Wenn die Atmosphäre diesen Stoff nicht enthielte, so würde weder das Thier athmen, noch das Feuer brennen können, es würde folglich der ganze Erdkreis bald in die schrecklichste Einöde sich verwandeln.

Die Quellen, woraus die Atmosphäre immer zu ihrer Erneuerung diesen so unentbehrlichen Stoff schöpfen mag, hier zu bestimmen, gehört nicht zu meinem Plan. Ich schränke meine Betrachtungen darauf ein, die Prozesse, wodurch derselbe nach der Einrichtung der Natur verzehrt wird, kürzlich zu berühren. Unsere Kenntniß von diesen ist es, die uns zu Vorsichtsregeln, die in benötigten Fällen gegen dessen Mangel uns sichern können, hinführen muß.

Dass der Sauerstoff durch Athmen und durch Verbrennen verzehrt werde, ist bereits angemerkt worden. Eben

dies geschieht nach zuverlässigen Versuchen durch die Fäulnis. Man rechnet, daß der Mensch in jeder Stunde 8640 Kubikzoll Sauerstoffgas nöthig habe. Ein brennendes Licht saugt ungefähr eben so viel ein. Daher lebt das Thier und brennt das Feuer nur eine bestimmte Zeit in einem hermetisch dichten Raum. Mangel an Luft wehrt auch Fäulnis ab. Athmet man aus einem dichten, 720 Kubikzoll enthaltenden, Ballon gute Atmosphäre ein, so wird dieses Maass Eine Minute hinreichend seyn; setzt man den Versuch länger fort, so wird man Beklemmung, Angst und Mattigkeit fühlen — endlich wird der chemische Prozeß der Lunge aufhören, und Erstickung (suffocatio) den Tod herbeyführen. Eben diese Erscheinung wird unter allen ähnlichen Umständen sich zeigen. Viele in einem engen Raum zusammengepackte Menschen werden in kurzer Zeit, wenn man der Atmosphäre keinen freyen Zutritt zu ihnen gestattet, aus Mangel an Sauerstoff den Lungentod sterben. Wer erinnert sich hier nicht des traurigen Schicksals der 146 Gefangenen in Calkutta, von welchen 123 innerhalb 11 Stunden auf diese Weise umkamen,

Mangel an Sauerstoff kann auch langwierige Krankheiten veranlassen. Wenn ein Mensch eine Zeitlang in einer Atmosphäre, deren Gehalt in Ansehung dieses Stoffs zu geringe ist, sich aufhält, so wird sein Blut durchs Athmen sich nicht gehörig erfrischen können; der chemische Prozeß in seinen Lungen wird wohl nicht ganz aufhören, wie es unter dem erwähnten Umstande der Fall war, er wird aber doch unvollkommen werden, das Blut wird die erforderliche Menge Sauerstoff nicht aufnehmen, und als eine Folge davon sich auch nicht des schädlichen Uebermaasses von Kohlen- und Wasserstoff entledigen können. Die thierische Wärme des Menschen und seine Lebenskraft werden da-

durch vermindert werden, sein Blut wird die lebhafteste Röthe verlieren und eine schwarze Farbe annehmen; seine Haut wird blaßgelb, seine Lippen und Wangen werden blau werden, sein Feuer und Muth werden sinken, er wird weniger Leiden aushalten können, er wird dazu geneigt werden, in Ohnmacht zu fallen, und endlich Scharbock und Wassersucht bekommen — kurz: das Blut wird, wie es bey den neueren Pathologen heisst, wegen der unvollkommenen Erneuerung ein Minimum von Inzitant für das Ader-system werden, und dadurch eine direkte Asthenie verursachen. Hier haben wir den Grund aller der traurigen Erscheinungen, die man an Gefangenen wahrnimmt, welche in unreinen Kerkern eine Zeitlang eingesperrt fassen. Hier haben wir zugleich die Ursache, warum der Aufenthalt in einer verdorbenen Luft oft ein kräftigeres Mittel als die grausamste Folter ist, dem Menschen das Geständniß eines begangnen Verbrechens zu entzwingen.

Die Vorsehung hat es weislich zu einem bestimmten Naturgesetze gemacht, daß das Sauerstoffgas an Schwere die atmosphärische Luft übertrifft. Ein Pariser Kubikzoll Sauerstoffgas wiegt bey 10° R. und 28 Zoll Barometerhöhe nach Lavoisier 0, 50694 gr.; die Atmosphäre dagegen unter derselben Bedingung 0, 46005 gr. (Franz.). Das Sauerstoffgas wird daher in der freyen Atmosphäre beständig nach der Erdoberfläche, wo die Luft durch das Athemholen der Thiere, durch das Verbrennen und die Fäulniß der Körper verdorben ist, sich hinbegeben. Gemeiniglich ist also keine Kunst dazu erforderlich den Sauerstoffmangel der Atmosphäre zu ersetzen. Die Natur vollführt selbst dieses große Werk durch die Gesetze des Gleichgewichts der Gasarten. Nur unter dem Umstande, wo die Atmosphäre entweder keinen freyen Zutritt zur Luft eines eingeschlossenen Raums hat,

oder wo eine eingeschlossene Luft ein beträchtliches Uebermaafs von Kohlenfauergas und Feuchtigkeit erhalten hat, so dafs sie dadurch schwerer als das Sauerstoffgas geworden ist, vermag dieses, weil es dann leichter ist, ohne Ventilation jene nicht aus dem Wege zu treiben.

Diese wenigen allgemeinen Grundsätze leiten uns gerade des Weges zu den drey bekannten Hauptregeln hin, durch deren Anwendung man die Mannschaft auf Schiffen gegen Mangel an Sauerstoff sichert.

- 1) Man sorgt dafür, dafs nicht durch Athmen der Menschen und Thiere, durch Verbrennen und Fäulnifs mehr Sauerstoff als höchst nothwendig ist, im unteren Schiffsraum verzehrt werde.
- 2) Man verhindert, dafs die Schiffsluft nicht durch den Athemzug und die Ausdünstung des Menschen, durch Gährung und andere Verbrennungsprozesse, mit gar zu vielem Kohlenstoff erfüllt, und auch nicht gar zu feucht wird.
- 3) Man verschafft der Atmosphäre zu allen Räumen im Schiffe den nöthigen Zugang.

Auf die erste und zweyte dieser Regeln gründen sich die meisten die Reinlichkeit auf den Schiffen betreffenden Vorschriften. Es geschieht besonders mit Rücksicht auf die Luft, dafs man auf die Kleidungsstücke der Mannschaft so strenge Aufsicht hat; dafs die Decken im Schiffe so fleissig geschrapt, geschwabbert und geschrubbet werden; dafs alle Unreinlichkeiten so sorgfältig weggeschafft werden. Unreinlichkeit verbreitet Gestank (wovon nachher), geht in Gährung, und entwickelt Kohlenstoff, oder in Fäulnifs, wobey zugleich Sauerstoff verzehrt und Stickstoff entwickelt wird. Eben daher erlaubt man es der Mannschaft nicht, im

untersten Raume des Schiffes sich länger als nöthig ist aufzuhalten, sondern sucht vielmehr durch ermunternde Spiele und Belustigungen sie auf die Decke heraufzulocken. Auf die dritte gründen sich alle Anordnungen, welche gebieten, von allen unnöthigen Kosten und Geräthschaften, welche der freyen Ausbreitung der Atmosphäre hinderlich seyn könnten, das Schiff aufgeräumt zu halten; die Luken und Pforten des Schiffs zu öffnen, Kühlsegel und andere Luftreiniger anzubringen.

Es ist eine wichtige Bemerkung, daß Kohlenfauergas schwerer als Sauerstoffgas ist, und daß dieses wiederum das Uebergewicht über reine atmosphärische Luft hat. Kohlenfauergas wiegt bey 10° R. 28 Z. Barom. Höhe 0,68985 gr. Franz. Hiedurch können wir am besten Bartels Erfahrung erklären: daß ein Raum leichter dadurch sich reinigen läßt, daß man dessen eingeschlossene Luft ausleitet, als daß man Atmosphäre einbläst a). Befreyt man das Schiff von seinem schädlichen Kohlenfauergas, so wird die Atmosphäre vermittlest ihrer eignen Schwere und Elasticität nach den Gesetzen der Pnevmastatik alle dessen Räume erfüllen. Eingeblassen wird sie dagegen eher zum Schiff hinaus zu kommen suchen als jene schwerere Gasart fortjagen. Die Ventilatoren, welche als Luftpumpen wirken, verdienen aus dem Grunde den Vorzug vor denjenigen, die als Druckwerk wirken. Aus eben dem Grunde scheint die chemische Zubereitung aus Sauerstoffgas, nämlich dessen künstliche Entwicklung aus Braunstein oder Salpeter, keinen sonderlichen Nutzen zur See zu versprechen. Schafft man die schwereren Gasarten weg, so wird dieses Mittel nur höchst selten nöthig

a) S. die Geschichte der Ventilatoren in der vorhergehenden ersten Abtheilung über die mechanischen Mittel unter Bartels oder Nr. X.

seyn; schafft man sie nicht weg, so ist zu erwarten, daß das Sauerstoffgas, als ein leichteres Fluidum, geschwinder hinausgetrieben werden wird, ohne den beabsichtigten Endzweck zu erfüllen. Die Zubereitung dieses Mittels setzt außerdem Kunstfertigkeit voraus, erfordert Vorsichtigkeit und Unkosten.

Doch giebt es vielleicht einen Umstand, wo die chemische Zubereitung von Sauerstoffgas das einzige Mittel ist, die Gesundheit der Mannschaft zu bewahren. Man hat nämlich die Erfahrung, daß ein Mensch, der von Hülsenfrüchten, altem Brodt, gesalzenem Fleisch und dergleichen lebt, zu der Erneuerung seines Bluts einer weit grösseren Menge Sauerstoffs, als derjenige bedarf, der mit ungesalzenem Fleisch und frischen Vegetabilien sich nährt. Hat es mit dieser Erfahrung seine Richtigkeit, so läßt es sich wenigstens denken, daß die Mannschaft eines Schiffs, die auf einer langen Reise mit Schiffskost sich begnügen muß, dadurch ein Uebermaass von Kohlenstoff in seinem Blute erhalten könnte, wovon der Sauerstoff der Atmosphäre sie zu befreien nicht im Stande wäre. In einem solchen Falle, wo die Nothwendigkeit es geböte, dieselbe Diät beizubehalten, und folglich die Menge des Kohlenstoffs zu vergrössern; wo Arbeit und Bewegung in freyer Luft, wodurch der Athemzug geschwinder und die Erfrischung des Bluts befördert wird, den Scharbock, dessen Princip Mangel an Sauerstoff und Uebermaass von Kohlenstoff ist, abzuwehren nicht hinreichen: in einem solchen Fall, meine ich, könnte es nothwendig seyn, durch Kunst Sauerstoffgas zuzubereiten, dieses einathmen zu lassen; und dadurch den Körper von der schädlichen Wirkung des Kohlenstoffs zu befreien. Uebrigens trage ich dies nur als eine Hypothese vor, die aus unserer Kenntniß der Natur und der Gesetze für die Gesundheit des Menschen, wie es scheint, a priori sich herleiten läßt. Ich gestehe es, sie verdient durch

genaue

genaue Erfahrungen näher geprüft zu werden. Es dürfte zu dem Ende wichtig seyn, daß die Schiffe, welche zu langen Reisen bestimmt werden, mit den erforderlichen Mitteln und Geräthen zur Entwicklung des Sauerstoffgases versehen würden.

Da das Uebermaafs des Kohlenfauergases in der Luft eben so sehr als der Mangel des Sauerstoffgases der Gesundheit nachtheilig ist, weil beyde diese Ursachen die Erneuerung des Bluts durch das Athmen in gleichem Grade verhindern, so hat man es auch in dieser Hinsicht bey den gedachten Vorichtsregeln und der Ventilazion nicht bleiben lassen, sondern sich zugleich bemüht, durch Anwendung chemischer Prinzipien diese Gasart gleichsam zu binden und dadurch die Luft zu reinigen. Die Chemie hat nämlich gelehrt, daß das Kohlenfauergas eine starke Verwandtschaft besonders zum Wasser und zur Kalkerde habe. Dieser Satz war es, den Thomas Day bey seinem Vorschlage, die Luft durch Hervorbringung eines künstlichen Kalkwasserregens zu reinigen, zum Grunde legte b). Wie es scheint, hat auch die königliche Regulirungskommission insbesondere auf diese Gasart Rücksicht genommen, da sie in ihrem Schreiben vom 20sten März 1789 es als besonders nützlich empfahl, daß überall zwischen den Decken und in der Last geweißt, und dieses Weissen wenigstens jeden zweyten Monat wiederholt werden sollte c). Es läßt sich nicht daran zweifeln, daß ja frisch zubereitete Kalkmilch, als ein Mittel wider das Uebermaafs der Luft an Kohlenfauergas, wenn dieses durch Ventilazion nicht fortgeschafft werden kann, benutzt zu werden verdient.

b) S. diese Abhandl. oben Nr. XXVII.

c) Extrakt af den kongl. Regler. - Commiss. Forflag, Kjöbenhavn 1790, trykt hos Horrebows Enke. S. 37.

Wir haben viele Versuche, welche lehren, daß Wasserstoffgas der Erneuerung des Bluts zum Hinderniß gereicht, und daß es eben so wie Kohlenfauegas, den chemischen Prozeß der Lungen hemmen kann. Man hat auch befürchtet, daß diese Gasart unter gewissen Umständen im untersten Raum des Schiffs sich sollte entwickeln können. Ich nehme mir die Freyheit, ein Paar von den Bemerkungen, die ich bey meiner Beschreibung des Wanlerfischen Ventilators aus Forfait's Versuchen ausgezogen habe, hier zu wiederholen d). Aus diesen sieht man, daß das Wasserstoffgas sich nicht in einer so erheblichen Menge entwickelt; daß es Feuersbrünste veranlassen oder die Schiffsluft uneinathembar machen kann. Das spezifische Gewicht desselben erlaubt es ihm nicht, im untersten Schiffsraum sich zu sammeln; es wiegt bey 10° R. 28 Z. Bar. H. nur 0,03539 gr. Fr., und wird so wie es sich entwickelt, von der schwereren Atmosphäre hinausgejagt. Es sind folglich keine chemische rückwirkende (reagirende) Mittel gegen diese Art von Gas erforderlich.

Das war in der Kürze dasjenige, was mit Rücksicht auf die Reinigung der Schiffsluft im Betreff des Misverhältnisses in den Bestandtheilen der Atmosphäre in Betrachtung gezogen zu werden verdient. Die Gesellschaft wird bemerkt haben, daß die aus diesem Misverhältniß entspringenden Schiffskrankheiten, entweder Erstickung und ein plötzlicher Tod, oder Scharbock, Wassersucht und dergl. kurz, Krankheiten sind, die nicht geradezu von ansteckender Natur sind. Ich sage: nicht geradezu — denn wenn diese Krankheiten entweder auf Schiffen häufig werden, oder wenn sie mit stinkenden Wunden und dergl. ausbrechen, so können auch sie, wenn

d) S. oben Nr. XXVIII et XXX.

sie gleich selbst nicht contagiös sind, der Luft fremdartige Theilchen mittheilen, Gestank verbreiten, auf das Nervensystem einen nachtheiligen Eindruck verursachen, und dadurch eine Quelle der gefährlichsten Epidemien werden.

Aus dieser Ursache ist die Ventilazion am Bord der Schiffe, selbst nur in der Hinsicht, der Ausbreitung des Scharbocks vorzubeugen, so wichtig, so nothwendig. Daher wäre es erwünscht, wenn die Suttonschen Röhren — nach dem Vorschlage der Regulirungs-Kommission e) auf den königlichen Kriegsschiffen, etwa mit der Veränderung angebracht würden, daß sie anstatt durch das Kabüfefeuer geleitet zu werden, entweder in einem tragbaren Ofen oder nach von Marum's Vorschlag f) über einem Trichter sich endigten, worunter man in einem Kompaßbügel die Argandsche Lampe gehängt hätte. Ich gebe mir die Ehre, ein einfaches Modell vorzuzeigen, nach welchem, meines Bedünkens, dieses Mittel am besten auf Schiffen angewandt werden kann. Es besteht aus einer langen vertikalen Zugröhre aus Eisenblech, an dessen oberstem Ende eine andere kürzere, ein wenig zugespitzte Röhre unter einem stumpfen Winkel ausläuft. Unter dieser kürzeren Röhre ist ein Trichter angebracht, der an seiner Spitze eine kleine Oeffnung hat, welche in die Zugröhre hineinläuft. Die Argandsche Lampe hängt in diesem Trichter an einem Kompaßbügel. Die kleine Oeffnung im Trichter nimmt den Qualm der Lampe auf; die kürzere Röhre wird heiß, und verursacht solchergestalt aus dem vorher angeführten Grunde g) einen merklichen Zugwind. Ich habe nach dem Befehl der Gesellschaft mit diesem Ventilator Versuche angestellt. Im Seequästhaufe füllte

e) Extrakt c. f. v. p. 10.

f) S. diese Abhandl. unter Nr. XXXIII.

g) S. diese Abhandl. oben.

ich im Beyseyn des Admiralitätsoberchirurg Falkenthal und des Assessor Rafn eine Krankenstube mit einem dicken Rauch an. Wir brachten die Zugröhre durchs Fenster an, und sahen, daß sie gut zog.

Ich komme nun dazu die Atmosphäre aus einem andern noch fürchterlicheren Gesichtspunkte zu betrachten. Die Erfahrung hat gelehrt, daß sie außer der erwähnten Abweichung in ihren Bestandtheilen, welche sie den chemischen Prozeß des Athemzuges zu unterhalten unfähig macht, auch dem Leben und der Gesundheit des Menschen gefährlich werden kann, wenn kranke oder verfaulende Körper durch ihre Ausdünstung ihr fremde Partikeln, welche einen schädlichen Eindruck auf die Nerven machen können, mittheilen. Jene Abweichungen sind weniger gefährlich, weil man sie durch den Luftgütemesser erkennen kann, und die Krankheiten, welche sie erzeugen, nicht schlechthin epidemisch sind, wogegen diese Ausdünstungen höchstens durch einen mehr oder weniger unangenehmen Geruch, und durch die ansteckende Natur der Krankheiten, die sie verursachen, sich verrathen. Man müßte, wie der berühmte Green richtig angemerkt hat, im Besitze eines Kakometers (Luftgütemessers) seyn, um, wenn sie mit Verwüstung drohen, es vorher bestimmen zu können. In diesen Ausdünstungen, über deren Natur die Chemie uns noch nicht hat aufklären können, liegt der eigentliche Stoff aller epidemischen Seuchen. Die Atmosphäre ist nur das Vehikel, wodurch er herumgeführt wird, und seine schreckliche Wirkung verbreitet. Gegen diesen Stoff, der wahrscheinlicher Weise in seinem Wesen eben so verschieden, als die von ihm erzeugten Krankheiten seyn kann, hat man Jahrtausende lang passende Mittel ausfindig zu machen gesucht. Wir werden sehen, daß die Chemisten der

neueren Zeiten die wichtigsten Versuche in dieser Rücksicht angestellt haben, und daß ihr Fleiß besonders mit dem glücklichsten Erfolge gekrönt worden ist.

Ich will die wesentlichsten Punkte in Ansehung dieser Mittel unter besondern Rubriken betrachten.

I. Vom Wasser.

Es ist bekannt, daß man oft ein oder mehrere Gefäße mit reinem Wasser besonders in Leichenzimmer setzt, um dadurch die Luft zu verbessern. Dieses Mittel kann dazu dienen, die Luft abzukühlen, sie von ihrem Uebermaas an Kohlenfauergas zu befreyen, und einige von ihren Ausdünstungen einzufangen. Allein da diese Ausdünstungen überall vertheilt sind, und das Wasser folglich nicht mit ihnen allen in Berührung gesetzt werden kann, so ist es, meiner Meinung nach, einleuchtend, daß man durch dieses Mittel, wenn man ihm auch die erforderliche Kraft beylegen dürfte, doch nicht im Stande seyn wird, der Atmosphäre alle ihre Ansteckung zu benehmen. Es fehlt leider! auch nicht an traurigen Erfahrungen, welche zeigen, daß Leinwand, Kleider und dergleichen, nachdem sie gewaschen waren, ansteckende Seuchen fortgepflanzt haben. Kaltes Wasser vernichtet die ansteckenden Ausdünstungen nicht durch irgend einen chemischen Prozeß. Das Wasser nimmt vielmehr denselben übeln Geruch an, als die Atmosphäre, welche es verbessern sollte; der Ansteckungszunder nimmt nur ein anderes Vehikel an, wenn er mit dem Wasser in Verbindung tritt; in diesem wie in jenem ist und bleibt er gefährlich für den Menschen.

Eben dieses gilt von heißem, von kochendem Wasser mit Rücksicht auf die Reinigung der Luft. Seine schädlichen

Dünste lassen sich nicht auf diese Weise verbrennen. Buchholz liess im Hospital zu Weimar kochendes Wasser aus einem Gefäss ins andere, bis es kalt wurde, gießen. Er setzte voraus, daß die ansteckenden Luftpartikeln eine nähere Verwandtschaft zum Wasserdampf befäßen, und daß sie mit diesem daher niederschlagen sollten h). Ist es aber nicht eine bekannte Erfahrung, daß feuchte Wärme die Verbreitung ansteckender Seuchen begünstige? Und ist es nicht zu befürchten, daß die ansteckenden Partikeln, nach Verdunstung des Wassers, sich sogar konzentrierter wieder in die Luft erheben würden? Man kann übrigens nicht läugnen, daß die Wärme ein wirksames Mittel ist, wo sie ungeschwächt mit dem Vehikel der Seuche in Berührung gebracht werden kann. Wasser, das mit ansteckenden Ausdünstungen sich getränkt hat, wird durch Kochen unschädlich gemacht. Unser Professor Viborg hat gezeigt, daß die Verbreitung des Rotzes verhütet werden kann, wenn man den Stall mit heißem Wasser wäscht, und daß dieser Krankheitsstoff, wenn er dem Wärmegrad des kochenden Wassers ausgesetzt wird, seine ansteckende Eigenschaft verliert i). Nach ansteckenden Krankheiten, als Blattern, Masern, Scharlachfiebern u. s. w. gebraucht man gemeiniglich wieder das Bettzeug und die Leinwand m. m. worauf der Kranke gelegen hat, nachdem man sie vorher gewaschen, gebeucht, oder einem starken Hitzegrad in einem Backofen ausgesetzt hat. Nur bey gefährlicherern Seuchen, Pest, Ruhr, Schiffsfieber und dergl. verbrennt man lieber alles, was möglicher Weise die Seuche verpflanzen könnte, als daß man sich auf diese nicht immer sichereren Mittel verläßt.

h) S. diese Abhandl. oben.

i) Rafn's Biblioth. for Phys. u. s. w. 4. B. S. 217 u. f.

II. Vom Feuer.

In der Einleitung meines ersten Versuchs über die Reinigung der Luft k) habe ich kürzlich berichtet, dass man, um der Atmosphäre ihre Ansteckung zu benehmen, im Alterthum das Feuer gebraucht habe. Hippokrates liess in der Pest, wovon Attika 330 Jahr vor der christlichen Zeitrechnung heimgesucht wurde, grosse Scheiterhaufen auf den Gassen anzünden. Seit der Zeit haben die meisten unter seinen Anhängern ein besonderes Zutrauen zu diesem Mittel gehabt; nur wenige, und unter diesen der berühmte Mead, haben es für verdächtig gehalten. Es ist gewiss, dass alle, sowohl animalische als vegetabilische Körper durchs Feuer zerstört und in ihre ersten Bestandtheile aufgelöst werden können. Dadurch müssen die Eigenschaften, welche sie dem menschlichen Körper gefährlich machten, nothwendig verändert werden. Aber es ist auch nicht daran zu zweifeln, dass zur Hervorbringung dieser Wirkung ein so beträchtlicher Hitzegrad erfordert wird, dass man, mit Rücksicht auf die Reinigung der freyen Luft, dieses Mittel mit gehöriger Stärke anzuwenden nicht im Stande ist. Dieser Umstand ist ein wesentlicher Grund wider allen öffentlichen Gebrauch des Feuers zur Reinigung der Luft; denn in einem geringeren Grade, so dass es die Luft nicht destruiert, sondern nur erwärmt, angewandt, bringt es eine schädliche Wirkung hervor. Die Geschichte der Pest zu Marseille giebt einen Beweis dieses Satzes an die Hand. Nachdem man in dreien auf einander folgenden Tagen, um die Luft zu reinigen, einen grossen Scheiterhaufen angezündet hatte, wurde die Atmosphäre der Stadt mit einem schwarzen Rauche bedeckt, und ihre natürliche Wärme merklich vermehrt. Die Seuche

k) S. diese Abhandl. oben.

nahm von diesem Augenblick eine grössere Wirksamkeit an l).

Was die Anwendung des Feuers die Luft in einem eingeschlossenen Raum zu verbessern betrifft, so scheint auch der Nutzen dieses Mittels noch zweifelhaft zu seyn. In dem Vorschlage der köniigl. Regulirungskommission vom 3. Dec. 1783 ist festgesetzt: „dass die rohe und ungesunde Luft im Schiffe am besten mit brennenden Materien sich trocknen und reinigen lässt“ m). Ich weiss wohl, dass dieser Satz zuvor allgemein angenommen gewesen ist; auch darf ich nicht läugnen, dass er in einzelnen Fällen vielleicht richtig seyn kann; allein da man bey einer Sache von so grosser Wichtigkeit keine aufklärende Erfahrung übersehen darf, so sey es mir erlaubt, hier eine Thatfache anzuführen, welche das Zutrauen, das wir bisher in die Anwendung des Feuers zu diesem Endzwecke setzten, herabzusetzen scheint. In einem Gefängnisse zu Dijon hatte man, nachdem alle die Gestorbenen weggeführt worden waren, 3 Bund Stroh verbrannt, um die Ansteckung des sogenannten Hospitalsfiebers zu vernichten; allein demungeachtet behielt die Luft in diesem Gefängnisse, das ungefähr 290 Kubikfuss gross ist, einen so erschrecklichen Uebelgeruch, dass man demselben nicht nahe kommen durfte, und vermuthete, dass man einen der todten Körper vergessen habe, welches jedoch nicht der Fall war n). Das Verbrennen dreier Strohbindel reichte also nicht hin, einen Raum von so geringem Inhalte zu reinigen. Wir werden in der Folge sehen, dass Räuchern mit mineralischer Säure weit kräftiger war.

l) Abhandl. von den Mitteln die Luft zu reinigen, von Guyton Morveau, überf. von Prof. Pfaff. Kopenhagen 1802.

m) a. a. O. S. 36.

n) Morveau a. a. O.

III. *Von der Schießpulver- und Salpeteranzündung.*

Die Chemie hat gelehrt, daß man, wenn man Schießpulver anzündet, eine große Menge Kohlenfauegas und Stickgas, gemischt mit einigen Schwefeldünsten erhält. Hieraus ist also ersichtlich, daß man sich keine ersprießliche Wirkung dieses Mittels, das Misverhältniß in den Bestandtheilen der Atmosphäre zu berichtigen, versprechen darf. Auch kann man nicht erwarten, daß es durch chemische Einwirkung auf die heterogenen Partikeln der Luft, ihre Ansteckung vertilgen könne. Morveau füllte eine Vorlage von 12 Kubikzoll Inhalt mit Luft, die durch Fäulniß verdorben war; er zündete drey Mahl nach einander $4\frac{1}{2}$ Gran Pulver darin an. Nach dem ersten Mahl bemerkte er keine sonderliche Veränderung in der Luft; nach dem zweyten Mahl war ihr Uebelgeruch schwächer; nach dem dritten Mahl war er ganz gehoben. Die übrigen Erscheinungen bey diesem Versuche zeigten jedoch, daß die verfaulte Luft nicht verbessert worden sey, sondern daß die Explosion des Pulvers sie aus der Vorlage verjagt hatte. Die Wirkung dieses Mittels ist also bloß mechanisch; es kann nur dazu dienen, eine Quantität schädlichen Gases zu vertreiben, und dadurch, wie ein Ventilator, die Erneuerung der Schiffs-luft befördern.

Eben dieses gilt vom Verbrennen des Salpeters. Ungeachtet dieses Salz bey dem Destilliren eine Menge Sauerstoffgas abgiebt, so darf man von dessen Verpuffung doch nicht auf dieselbe Wirkung schließen. Die Kohlen, womit es bey diesem Vorgange in Berührung kommt, verändern das Erzeugniß der Zersetzung desselben ganz und gar. Indess der Salpeter unter dem Verbrennen durch seinen Sauerstoff das Feuer verstärkt, entwickeln sich uneinathembare Gasarten. Dieses ist durch chemische Versuche zur Gnüge bewiesen.

Nach dieser Erfahrung scheinen folglich die Vorschriften der königlichen Regulierungskommission wegen des Räucherns mit Salpeter am Bord der Schiffe den beabsichtigten Nutzen nicht zu haben. Die Worte der Kommission sind folgende:

„Anstatt Mehlpulver welches wegen des Phlogistifchen
 „im Schwefel und des Dampfes der Holzkohlen schädlich ist,
 „wird, um damit in der Last, auf der Kuhbrücke und Zwi-
 „schendecks zu räuchern, raffinirter Salpeter mit gegeben:

Zu einem 70 und 74 Kanonenschiff	3 Pf.	} auf jeden Tag n. der vermuth- lichen Dauer des Zuges.
— — 60 — 64 — —	$2\frac{3}{4}$ —	
— — 50 — —	$2\frac{1}{2}$ —	
— — 36 Kan. Fregatte	2 —	
— — 24 Kan. Fregatte	$1\frac{3}{4}$ —	

von rohem Salpeter aber $\frac{1}{8}$ mehr.

„Zum Gebrauch damit wird ein kleiner eiserner Gra-
 „pen mit einem Griff, von 8 bis 9 Zoll im Durchmesser und
 „ungefähr eben so tief gegeben. Das Verfahren damit ist
 „folgendes: man nimmt raffinirten Salpeter, thut ihn in den
 „eisernen Grapen, und wirft darin einige kleine glühende
 „Kohlen, wodurch er verpufft. Man kann auch, und das
 „geht geschwinder, ein kleines Feuerfaß nehmen, selbiges
 „in einen eisernen Grapen setzen, glühende Kohlen ins
 „Feuerfaß thun und zerstoßenen Salpeter drauf streuen.“ o)

Nach den vorher angegebenen Prinzipien scheint es, daß jene beträchtliche Quantität Salpeter, in Zukunft gespart, oder doch zu einem nützlicheren Gebrauche auf eine andere Weise, wie ich im Folgenden beschreiben werde, wird können angewandt werden,

o) am angezog. Orte S. 14.

IV. Vom aromatischen Räuchern.

Unter allen den Mitteln, die man gebraucht hat, eine verdorbene Luft zu verbessern, ist aromatisches Räuchwerk fast zu allen Zeiten für eins der wichtigsten gehalten worden. In Hospitälern, auf Kriegsschiffen, in Gefängnissen, Krankenstuben, ja in einem jeden Privathause greift man gewöhnlich zuerst zu diesem Mittel. Die Eigenschaft, die ein solches Räuchern hat, augenblicklich einen angenehmen Eindruck auf das Organ des Geruchs zu machen, ist dem, welchen eine verdorbene Luft hervorbringt, so geradezu entgegengesetzt, daß es einen nicht Wunder nehmen kann, daß das Räuchern ein so allgemeines Zutrauen gewonnen hat. Es sind erst die Versuche der neueren Zeit, welche uns über das Gefährliche in diesem Zutrauen aufgeklärt, welche uns gelehrt haben, daß alle hieher gehörenden Mittel das schädliche Prinzip in der Luft nicht vertilgen, sondern nur verbergen und uns dadurch in eine täuschende Sicherheit setzen. Von keinem andern Sinn werden wir so leicht als vom Geruch hintergangen. Man verkauft uns kostbare aromatische Mittel, die mit Terpentinöl verfälscht sind — und wir merken den Betrug erst dann, wenn das Aroma, das unsere Nerven so sehr kitzelte, verraucht und die Wirkung des Terpentinöls das Uebergewicht bekommt. Eben dieses gilt von der Luft. Diese, welche mit ansteckenden, übelriechenden Partikeln geschwängert ist, wird außer Stand gesetzt auf unseren Geruch zu wirken, wenn wir die Atmosphäre mit aromatischen Dünsten angefüllt haben, aber beyderley Dünste stehen nicht in einem solchen gegenseitigen Verhältnisse zu einander, daß die übelriechenden durch die wohlriechenden destruiert werden; jene können daher fortfahren auf das ganze übrige Nervensystem zu wirken, in-
deß sie von den Geruchsnerven nicht empfunden werden.

Wer entgegengesetzter Meinung ist, schließt von einem Theil auf das Ganze, welches logisch falsch ist. Man hat eine stinkende Luft mit dem Dampf von verbranntem Theer, von Wacholderbeeren, ja selbst von Benzoe, welcher beym Verbrennen eine flüchtige Säure abgiebt, und daher die kräftigste Wirkung haben müßte, angefüllt; aber die Luft hat ihre stinkende, ihre schädliche Eigenschaft in gleichem Grade wie vorher behalten. Aromatisches Räuchern kann man also nur dazu gebrauchen, den Geruch der Atmosphäre zu dämpfen, und nicht dazu, ein schädliches Misverhältniß in ihren Bestandtheilen zu heben, oder von nachtheiligen ansteckenden Partikeln sie zu befreyen. Die französische Regierung hat daher schon wider diese Mittel zum öffentlichen Gebrauch in Kriegshospitälern, Gefängnissen u. s. w. gewarnt. p).

Solchemnach ist es also klar, aus welchem Gesichtspunkte der Vorschlag der Regulierungskommission: „daß alle „Verschlüge und Kammern, ehe etwas hineingelegt wird, „auf die Weise wie der §. 280. im Kriegsartikelobrevet be- „rührt, mit Theer und Wacholderbeeren ausgeräuchert werden sollen“ q), als für die Mannschaft nützlich angesehen werden kann.

V. Vom Essig, Essigsäure und dem sogenannten Pestessig.

Der Verbreitung ansteckender Krankheiten Einhalt zu thun, ist diese vegetabilische Säure auf verschiedene Weise gebraucht worden. Es ist bekannt, daß man bey den meisten Quarantäneanstalten von verdächtigen Oertern her kom-

p) Wedekind über Kriegsmedizinalwesen.

q) a. a. Or. S. 37.

mende Briefe und dergl., ehe man sie anzutasten wagt, durch Essig zieht. Versuche und Erfahrungen bestätigen es, daß dieses Mittel das ihm geschenkte Zutrauen wirklich verdient. Mischt man guten Essig mit thierischem hepatischem Gase, und schüttelt die Mischung einige Zeit herum, so wird man finden, daß das Gas allen Uebelgeruch verloren hat. Auf diese Erfahrung gründet sich Thomas Day's Vorschlag, einen künstlichen Essigregen anzubringen r). Daher hat die Regulirungskommission auch festgesetzt: „daß „die Krankenverschläge in allen Schiffen vier Mahl am Tage „mit Essig besprengt werden sollen, wozu Spritzen und Essig mitgegeben werden“ s). Daher ist es den Offizieren bey der französischen Marine befohlen, sich nicht eher auf die See zu begeben, als sie mit dem gehörigen Vorrath an Essig versehen sind, um wenigstens jeden fünften Tag die Schiffsdecke, Kammern u. s. w. waschen lassen zu können. Mit Rücksicht auf die Reinigung der Luft hat jedoch der Essig den wesentlichen Mangel, daß er nicht sonderlich flüchtig ist, und darum nicht leicht überall in einem einigermaassen grossen Raum sich ausbreitet. Man hat auf verschiedene Weise diesem Mangel abzuhelfen gesucht:

a) Es ist bekannt, daß Essig, der Destillationswärme ausgesetzt, sich in Dampf verwandelt. Diese Erfahrung hat dazu Veranlassung gegeben, daß man ihn auf einen warmen Ofen, oder über ein Lampenfeuer hingestellt, daß man ihn auf warmes Eisen und dergl. gegossen hat, um seine Ausdampfung dadurch zu befördern. Es ist nicht zu läugnen, daß dieser einfache Destillationsprozeß die Wirkung des Essigs wirklich vermehrt, indessen

r) S. oben unter Thom. Day.

s) a. a. O. S. 13. Die Kommission meint, daß ein Quart (Pott) Essig täglich hinreiche.

geschieht dieß nur in einem geringen Grade, vornehmlich wenn die Atmosphäre kalt ist, und die Dünste daher geschwind ihre Tropfengestalt wieder annehmen. Morveau hat verschiedene aufklärende Versuche in dieser Hinsicht angestellt, deren Resultat darin besteht, daß der gemeine Essig, sowohl im kalten als erwärmten Zustande, einen so geringen Grad Expansibilität besitzt, daß man ihn kaum, selbst in kleinen Zimmern nicht, als ein Mittel zum Räuchern mit Vorthail gebrauchen kann.

- b) Statt gewöhnlichen Essig zu nehmen, hat man sich der Essigsäure (*acetum radicale*) bedient. Diese ist weit kräftiger, verbreitet einen stärkeren Geruch und vernichtet die Ansteckung in kürzerer Zeit. Sie verbessert nicht allein die Luft, sondern dient zugleich zu einem Belebungs mittel, das die Energie des Nervensystems verstärkt, und dem Körper der Ansteckung zu widerstehen Kraft ertheilt. Der Geruch von gutem Essig ist bekanntlich ein gutes Mittel wider Entkräftung und Ohnmacht. Doch lehren Morveau's Versuche, daß man sich auch nicht auf die Essigsäure verlassen darf, wenn es darauf ankömmt, die Luft in einem großen Raum zu verbessern, und einen ausgedehnten Fokus der Ansteckung zu vernichten. Diese Säure hat nämlich, wie der gewöhnliche Essig, sowohl kalt als warm, nur eine geringe Expansibilität — und ist außerdem zu theuer, um als ein allgemeines Mittel zur Reinigung der Schiffsluft eingeführt zu werden. Die Unze würde gegen 1 Rthlr. kosten. Die Essigsäure muß daher auf den Gebrauch für Aerzte, Prediger und andere, deren Beruf es mit sich bringt, daß sie sich ansteckenden Krankheiten nähern müssen, eingeschränkt

werden. Für sie scheint Morveau's Rath sich zu passen, ein Fläschchen mit diesem Mittel zur Sicherheit für ihr eigen und Anderer Leben bey sich zu tragen.

- c) Der sogenannte Pestessig (*Vinaigre des quatre voleurs*) ist nichts anderes als eine Mischung verschiedener Spezereyen, die eine Zeitlang mit Essig digerirt haben. Aus dem, was ich vorher über aromatisches Räuchwerk gesagt habe, erhellet, daß die festen Bestandtheile dieser Mischung die Ansteckung zu vertilgen nicht vermögend sind. Fügt man hinzu, daß die vegetabilische Säure während der Digestion einen beträchtlichen Theil ihrer Kraft nothwendig verlieren muß, so ist es klar, daß dieses Mittel nicht von einer so vorzüglichen Wirksamkeit, als man gemeint hat, ist. Morveau goß eine Quantität Pestessig in eine Flasche, welche er mit fauler Luft gefüllt hatte. Er schüttelte die Flasche oft, gleichwohl aber hatte die Luft nach Verlauf von 24 Stunden ihren widrigen Uebelgeruch noch behalten.

Endlich muß ich hier noch hinzufügen, daß es die Kraft sowohl des Essigs, als der Essigsäure und des Pestessigs nicht vermehren, sondern schwächen und zerstören würde, wenn man sie auf Glühkohlen, auf glühendes Eisen und desgl. ausgösse. Der Essig würde bey diesem Prozeß zum Verdünsten keine Zeit haben, er würde verbrennen. Die Luft würde dadurch keine heilsame Veränderung erfahren, sondern, ohne von ihrer Ansteckung befreyt zu werden, die während dem Verbrennen sich entwickelnden, uneinathembaren Gasarten in sich aufnehmen.

VI. *Von den mineralischen Säuren.*

Es ist ein abgemachter und allgemein angenommener Satz, daß die mineralischen Säuren sowohl die Gährung der

vegetabilischen, als die Fäulniß der thierischen Körper verhindern, und daß sie die heterogenen ansteckenden Partikeln der Luft vernichten können. Dennoch ist die Art und Weise, wie diese Mittel ihre Wirkung und das Verhältniß, worin sie zum Athemholen des Menschen stehen, hervorbringen, so höchst verschieden, daß es theils unnütz, theils gefährlich seyn würde, ohne bestimmte Regeln für die Wahl derselben nach den Umständen, sie aufs Gerathewohl anzuwenden. Besonders ist es wichtig, auf den verschiedenen Expansibilitätsgrad aufmerksam zu seyn, welchen einzelne von diesen Säuren besitzen, weil sie nur unter dieser Bedingung dazu geschickt sind, mit der Luft in einem ausgedehnten Raum in Verbindung zu treten und einen großen Fokus der Ansteckung zu zerstören.

a) *Von der Schwefelsäure.*

Die Schwefelsäure entzieht den Körpern, mit welchen sie in Berührung gesetzt wird, ihre ansteckende Eigenschaft; aber sie löst zugleich die Körper selbst so geschwind auf, daß man sich derselben auf dieselbe Weise als des Essigs nicht mit Vortheil bedienen kann. In Ansehung der Luftreinigung ist sie weniger wirksam als die Salpeter- und Salzsäure; sie erfordert eine längere Zeit als diese, den Gestank von thierischem Gase zu dämpfen; sie ist so feuerbeständig, daß sie nicht vermittelt der Wärme in einem großen Raum sich ausbreiten läßt, und folglich nur eine sehr eingeschränkte Wirkung verspricht. Die unvollkommene Schwefelsäure oder das schwefelsaure Gas, welches man durch Entzündung des Schwefels erhält, oder wenn man ihn auf Glühkohlen wirft, wirkt zwar kräftig auf die Ansteckung, womit es in Berührung kommt, aber auch dieses Gas breitet sich nur in eine unbedeutende Ausdehnung aus, und greift den Athemzug so stark an, daß man in Zimmern, wo Thiere und Menschen ihren

ihren Aufenthalt haben, keinen Gebrauch davon machen kann. Schwefeldämpfe lassen sich daher höchstens dazu gebrauchen, in abgetakelten Schiffen, in Ställen und dergl., wenn man keine kräftigeren Mittel bey der Hand hat, die Luft zu reinigen. Auch kann man nöthigen Falls mit gehöriger Vorsichtigkeit verdächtige Bettkleider, Decken, Mäntel und dergl. mit Schwefeldämpfen durchräuchern, und sie dadurch von ihrer Ansteckung befreyen. Schwefelpulver ist ein Ingrediens fast eines jeden sogenannten Pestrauchwerks; in einer solchen Mischung dient Ein Theil des Schwefels dazu, die Entzündung der Spezereyen zu befördern, in- dess ein anderer Theil mit dem Wasserstoff, der aus dem Harz sich entwickelt, in Verbindung tritt, und dadurch Hydrosulphure bildet. Hieraus, und aus dem vorher vom Verbrennen der Spezereyen Gefagten, kann man folglich den geringen Nutzen herleiten, den man von dergleichen zweckwidrigen Zusammensetzungen erwarten darf. Die königliche Regulirungskommission hat also mit Recht vor allem Räuchern mit Schwefel, als zur Reinigung der Schiffe und Geräthe gefährlich, gewarnt, und an dessen Statt die Salzsäure (wovon ich nachher reden werde), als ein sicheres und heilsames Mittel anempfohlen. u).

b) Von der Salpetersäure.

Dieses wirkfame Mittel kann man auf zweyerley Weise anwenden; entweder verschafft man sich weisstrauchende Salpetersäure von der Apotheke, und setzt sie in die zu verbessernde Luft hin, oder man wirft Salpeter in die Schwefelsäure, welches bekanntlich die Wirkung hat, daß die Salpetersäure von ihrer Verbindung mit dem Laugenfalz befreyt wird. Jene Art ist kostbarer als diese, und daher

n) a. a. O. S. 14 u. 15.

zum öffentlichen Gebrauch nicht so anwendbar. Erst in neueren Zeiten hat man sich dieses Mittels bedient. Einem Brittischen Arzte, Hrn. Dr. Smith, gebührt die Ehre der Erfindung desselben. Er hatte schon in seiner Privatpraxis die glücklichste Wirkung davon gesehen, als er im Jahr 1780 die erste erwünschte Gelegenheit fand, Versuche im Großen damit anzustellen x). Es brach nämlich im März desselbigen Jahres unter den Spanischen Gefangenen, welche in den Gefängnissen zu Winchester eingesperrt waren, ein bösartiges Fieber aus. Das Parlament trug dem Dr. Smith auf, dieser contagiösen Krankheit Einhalt zu thun. Den 26ten März belief die Zahl der Gefangenen sich auf 1247; worunter 60 krank lagen; in den darauf folgenden Monaten nahm die Menge der Kranken entsetzlich zu; den 3ten Juny waren bereits 221 gestorben. Folgende Tafel liefert eine Aussicht über den Hergang der Krankheit, ehe Dr. Smith zu Winchester ankam.

	Gefangene	Kranke	Todte
den 26 März	1247	60	1
— 2 April	1243	106	4
— 28 May	1449	226	31
— 3 Juny	1461	262	33
		in Allem 221	

Nach dem 3ten Juny fing Dr. Smith an, die wirksamsten chemischen und physischen Mittel zur Reinigung der Luft, und darunter insbesondere das Räuchern mit Salpetersäure anzuwenden. In weniger als 6 Wochen wurde der weiteren Verbreitung der Seuche durchaus Einhalt gethan, die Todesfälle hörten auf, und Dr. Smith hinterließ nur

x) A description of the fail distempers London 1795 und The effect of the acid Vapour. London 1799.

Rekonvaleszenten im Hospital. Ich will über die Abnahme der Krankheit nach seiner Ankunft eine Tafel beyfügen.

	Gefangene	Kranke	Todte
den 10 Juny	1437	212	26
— 17 —	1416	173	9
— 24 —	1420	157	5
— 1 July	1414	143	5
— 8 —	1433	122	2
			Summa 47

Im Jahre 1795 zeigte sich unter den Hessen auf der Insel Wight ein beynahe eben so bösartiges Fieber, welches sich endlich unter den daselbst kantonirenden brittischen Truppen ausbreitete. Das Räuchern mit Salpetersäure that auch hier dieselbe erwünschte Wirkung.

In demselben Jahre am 24ten November ward Dr. Menzies nach Sheerness abgesandt, um auf dem brittischen Hospitalschiffe Union, worin ein bösartiges Fieber grofse Verwüstung anrichtete, mit der Salpetersäure Versuche anzustellen. Er fand bey seiner Ankunft 200 Kranke, wovon 150 im Fieber unter dessen verschiedenen Perioden lagen. Vom Septembermonat an bis zum gedachten Tage waren 24 von der eignen Mannschaft des Schiffs und 10 Wartweiber angesteckt worden — von diesen waren 3, von der Mannschaft 2 und Ein Wundarzt bereits verstorben. Kurz, die ansteckende und bösartige Natur der Krankheit war nicht zu bezweifeln.

Menzies liefs die nöthigen Werkzeuge und Materialien zum Räuchern an Bord bringen. Sie bestanden in einer hinlänglichen Menge reinen Sandes, zwey Dutzend steinernen Tellern, eben so vielen gewöhnlichen Theetassen, einigen Glasstängeln zum Umrühren, der erforderlichen

Quantität von konzentrirter Schwefelsäure und gepülvertem reinem Salpeter. Den 26sten November fing er an zu räuchern. Alle Pforten und Luken wurden zugemacht. Den Sand, welcher in einer eisernen Pfanne gewärmt wurde, liefs er mit einem eisernen Löffel auf die Teller vertheilen, und setzte auf jeden von diesen eine Theetasse, welche ein Loth konzentrirte Schwefelsäure enthielt. Als die Säure eine passende Wärme von 60° R. erhalten hatte, so liefs er nach und nach ungefehr 1 Loth Salpeter auf jede Tasse streuen. Die Mischung wurde unterdessen mit den Glasstängeln, bis der Dampf sich stark verbreitete, umgerührt. Diese rauchenden Gefäfsse liefs er in allen Zimmern der Kranken und Rekonvaleszenten herumbringen, liefs sie zuweilen unter die Betten und überall, wo man befürchten konnte, dafs die Luft angesteckt war, hinsetzen. Das Räuchern wurde auf diese Weise in Gegenwart der Kranken so lange fortgesetzt, bis der ganze Raum zwischen den Decken mit einem Dampf, der einer dicken Wolke glich, angefüllt war.

Im Anfange bemerkte Menzies, dafs der Dampf einigen Husten verursachte. Davon war die Ursache, dafs man die Räuchertassen zum Kopfe der Kranken zu nahe hinhielt, so dafs sie in dem Augenblick, dafs der Dampf aus der Mischung aufstieg, ihn einathmeten. Dieser Zufall hörte doch bald wieder auf, nachdem der Dampf überall in den Räumen sich gleichmäfsig vertheilt hatte. Eine Stunde nachdem der Dampf sich gesetzt hatte, öffnete man wiederum alle Luken und Pforten, um freye Luft einzulassen; man trug auf demselben Schiffe dafür Sorge, dafs die Bettstellen, worin die Todten und Kranken gelegen hatten, mit Wasser, das mit Salzsäure geschwängert war, abgewaschen wurden; dafs die Leinwand und Kleider der Kranken so viel mög-

lich dem Dampfe unter dem Räuchern ausgesetzt wurden, und daß das schmutzige Leinenzeug gleich in kaltes Wasser gelegt, darauf auf der Schiffsdecke ausgebreitet, und, wenn es beynahe trocken war, ehe es in die Wäsche kam, mit Salpetersäure durchräuchert wurde. — Vorsichtsregeln, die in dergleichen Fällen höchst nothwendig zu seyn scheinen.

Das Räuchern wurde folchergestalt unter Doktor Menzies Aufsicht acht Tage lang, in allen Schiffsräumen täglich zwey Mahl, vorgenommen. Des Morgens verbrauchte man 12 Tassen zur Kuhbrückendecke, 10 zwischen den Decken, 2 zu den Kammern der Offiziere, 2 zu denen der Offizianten, und 1 zur Waschkammer, zusammen 27 Tassen. Des Abends nur halb so viel, folglich giengen nur $40\frac{1}{2}$ Loth Schwefelsäure und eben so viel Salpeter darauf, welches alles nach dem dermaligen Preise hier in der Stadt, ungefahr 1 Rthlr. kostet. Eine unbedeutende Ausgabe zu einem Hospital von 200 höchst contagiösen Kranken.

Die Wirkung dieses Mittels übertraf alle Erwartung. Nur ein einziger starb vom 25 November an, wo man anfang zu räuchern, bis zum 11ten Dezember. Keiner von der Mannschaft oder den Krankenwärtern wurde von der Zeit an angesteckt, obgleich vorher fast kein Tag verstrich, wo dieß nicht der Fall gewesen wäre. Die Krankheit wurde im Ganzen viel gelinder. Von 18 Kranken, die nach dem Gebrauch des Räucherns auf dasselbe Hospitalschiff gebracht wurden, starb keiner, ungeachtet einige von ihnen in dem fürchterlichsten Zustande waren. Den 26 Dezember war die Ansteckung der Krankheit völlig vertilgt, und ihre weitere Verbreitung gänzlich gehemmt. Man lernte zugleich aus diesem Versuche, daß das Räuchern mit Salpetersäure nicht das geringste Ungemach, selbst denen nicht verur-

fachte, die sich in der dicksten Wolke dieses Dampfes aufhielten. Es ist merkwürdig, daß die Rekonvaleszenten sich selbst erboten, mit den Räuchertassen herum zu gehen, und daß die Mannschaft, welche nicht angesteckt wurde, vom Nutzen des Räucherns so überzeugt war, daß man, als es überflüssig zu seyn schien, nicht ein Mahl damit aufhören durfte.

Ein eben so auffallender Beweis der Nutzbarkeit dieses Mittels liegt in der Beobachtung des Regimentschirurg Grigor x). Es brach nämlich ein böartiges Fieber in dem seiner Obhut anvertrauten Regimente aus. Er liefs auf der Stelle mit Salpetersäure räuchern, und war so glücklich, daß die Ansteckung sich verminderte und die Krankheit eine mildere Natur annahm, so daß er nur einen einzigen Mann verlor, der schon todt war, als man zu räuchern anfang, und daß die übrigen 63 Angesteckten alle dem Tode entgingen. Es ist bemerkenswerth, daß das Regiment 4 Jahre vorher, an demselben Orte einquartirt, von einer ähnlichen Krankheit befallen gewesen war, und daß es das Mahl, da das Salperräuchern noch nicht recht im Gebrauche war, 50 Mann verlor. Odier hat eine Bemerkung hinzugefügt, woraus man sieht, daß man auch in Genf durch Räuchern mit Salpetersäure ein Hospitalfieber in seinem Ausbruche gehemmt hat.

Endlich hat man auch auf Pamet Eustaphia, auf der Pime und mehreren Schiffen von der russischen Eskader, welche von fürchterlichen kontagiösen Fiebern angegriffen waren, glückliche Versuche angestellt. Das, sagt Doktor Smith, ist das Resultat einer Erfahrung, die vielen Menschen schon das Leben gerettet hat, und woraus wir zwey

x) Morveau a. a. O.

höchst wichtige Sätze geradezu herleiten können, daß nämlich 1) die Salpetersäure die Kraft besitzt, die Ansteckung vernichten zu können; und daß sie 2) mit Sicherheit in einer jeden Lage, ohne alles Ungemach und ohne Furcht vor Feuersgefahr, angewandt werden kann. „Diese Entdeckung,“ sagt er ferner, „ist auf alle Arten der faulen Ansteckung, sogar auf die Pest, anwendbar; sie ist folglich für alle Völker von der größten Wichtigkeit.“ Daß übrigens die angeführten Thatfachen richtig sind, bestätigt ein offizielles Zeugniß von Admiral Hannikoff und Kapitain Chechogoff, datirt den 9ten März 1796.

c) *Von der Salzsäure.*

Die Anwendung dieser Säure die Luft damit zu reinigen, ehe die Mannschaft an Bord geht, ist von der königl. Regulirungskommission mit einer einleuchtenden Genauigkeit bestimmt. „Ein jedes Schiff,“ heist es y), „soll, ehe es equipt wird, 3 bis 4 Mal auf die Weise ausgedampft werden, daß in ein 70 und 80 Kanonenschiff jedes Mal in die Last und auf die Kuhbrücke 6 Glaschalen, wovon jede 24 Kubikzoll Küchensalz enthält, gesetzt werden. Auf dieses Salz wird in jede Schale 6 Loth Vitriolöl (Schwefelsäure) gegossen, dessen eigenthümliches Gewicht gegen Regenwasser wie die Unität 1, 85 ist. Bey dieser Verrichtung müssen nicht mehr als 3 bis 4 Personen zugegen seyn, weil die Schwefelsäure, wenn sie auf das Salz gegossen ist, sofort dampft und Husten verursacht; weswegen die Schalen erst in gleicher Entfernung von einander hingepflanzt werden müssen, und wenn das Salz in sie geschlagen ist, so fange man an Oel auf die Schalen zu gießen, welche von der Treppe, wo man hinauf steigt, am weitesten entfernt sind,

y) a. a. O. S. 15.

„und dann so geschwind als möglich in die andern. Sobald
 „man aus der Last herausgeht, muß die Luke gleich auf den
 „Aufgang gelegt und mit einem Prelenning eben so wie alle
 „die anderen Luken zugedeckt werden. Jedes Dampfen
 „muß 24 Stunden stehen und ziehen.“ Dagegen hat die
 königl. Regulirungskommission, als sie diesen ihren Vorschlag
 an das Admiraltäts- und Kommissariatskollegium gelangen
 liefs, es noch nicht gewagt, das Räuchern mit Salzsäure auf
 Schiffen, die schon bemannt waren, anzuempfehlen. „Auf
 „dem Zuge,“ sagt sie, „wenn das Volk im Schiffe ist, kann
 „dieses Rauchmittel nicht wohl gebraucht werden, sondern
 „dessen eigentlicher Gebrauch hat Statt, ehe die Last gelegt
 „oder das Geräthe und desgleichen eingenommen wird, oder
 „wenn ansteckende Krankheiten eingerissen seyn sollten, in
 „welchem letzten Falle das Volk, wenn dessen Befinden es
 „gestattet, in die Kuhl hinauf gebracht wird, ehe man das
 „Dampfen anfängt.“

Es erhellet hieraus, daß die Regulirungskommission
 schon damals ein vorzügliches Zutrauen in das Räuchern mit
 der Salzsäure gesetzt hat, und es kann nicht fehlen, daß sie
 zugleich nicht nur die Schwierigkeit, sondern auch die Ge-
 fahr eingesehen hat, die nothwendig Statt haben würden,
 wenn man eine erhebliche Anzahl ansteckender Kranken
 anders wohin versetzen wollte. Sie hat daher, wie man
 kenntlich verspürt, gewünscht, daß sie dieses wirksame
 Mittel selbst in den Räumen, worin die Kranken hingelegt
 sind, zum Gebrauch möchte anempfehlen können; allein da
 der salzsaure Dampf, entwickelt nach vorgedachter Anwei-
 sung, die Brust angreift, Husten verursacht, und desgl. mehr,
 und da die Chemie noch nicht gezeigt hatte, wie man diese
 Schwierigkeit überwinden könnte: so hat die Kommission
 die Anwendung der Salzsäure auf ihren Vorschlag in An-

fehung ihres vorerwähnten Gebrauchs beschränken müssen z).

2) Dieses sieht man noch deutlicher aus den Worten der Kommission S. 19: „Ist die unterste Decke so rein gemacht, und „sind die erwanigen Kranken, wenn anders ihr „Befinden es erlaubt, in die Kuhl hinauf ge- „bracht, so verschliesst man die Pforten, und belegt alle „Luken mit Presenningen, worauf man folgendermaassen mit „Salzfäure dampft:

			Kochsalz.		Schwefelsäure.
„Zu einem	70 Kanonenschiff	60 Kubikz.	14 Loth.		
	60 — — —	50 — — —	12 — — —		
	50 — — —	40 — — —	9 — — —		

„Wenn es 2 bis 3 Stunden gestanden hat, so nehme man die „Presenningen ab, und die Pforten werden so viel möglich ge- „öffnet“ *).

„Einem jeden Schiffe wird nach seiner verschiedenen Grösse „mitgegeben:

			Lüneb. Salz.		Vitriolöl.
„Einem	70 u. 74 Kan. Schiff	$\frac{1}{2}$ Schpf.	$3\frac{3}{4}$ Pf.		
—	60 u. 64 — — —	$\frac{7}{16}$ — — —	$3\frac{5}{8}$ — — —		
—	50 — — —	$\frac{3}{8}$ — — —	$3\frac{1}{4}$ — — —		
Einer	36 Kan. Fregatte	$\frac{5}{16}$ — — —	$2\frac{3}{4}$ — — —		
—	24 — — —	$\frac{1}{4}$ — — —	$1\frac{7}{8}$ — — —		

„für jeden Monat, den der Zug vermuthlich dauern wird.

„Das Vitriolöl wird in ordinären Potbouteillen, wovon jede „ $2\frac{1}{2}$ Pf. hält, mitgegeben; sie werden in Sägespäne, in einen „dazu mit Scheidewänden abgetheilten, Kasten niedergesetzt. „Zum Trocknen des Salzes giebt man eine flache eiserne Pfanne, „und zum Gebrauch 6 Stück flache Glaschalen mit“ **).

*) a. a. O. S. 19.

**) a. a. O. S. 17.

Heil dann dem neuen begonnenen Jahrhunderte, daß diese Schwierigkeit nun gehoben ist; Heil den Männern, die keine Mühe, keine Gefahr scheuten, um diesen zuvor so dunkeln, wie zu allen Zeiten wichtigen, Theil der Gesundheitspolizey aufzuhellen. — Ich habe schon gezeigt, daß die Salpetersäure in Gefängnissen und Hospitälern, wo die Kranken zugegen blieben, angewandt worden ist. Wir werden nun sehen, daß auch die Salzsäure, wenn sie mit den Vorsichtsregeln, welche die Versuche der neueren Zeiten festgesetzt haben, entwickelt wird, in demselben Falle mit eben so großer Sicherheit und eben so auffallender Wirkung benutzt werden kann. Es ist diese Erfahrung, die ich besonders der Aufmerksamkeit dieser erleuchteten Gesellschaft anempfehle, wenn sie ein Mal obgedachtes Schreiben des hochköniglichen Admiralitätskollegium beantworten will. Sie ist unter allen den späteren Entdeckungen in der Chemie die, welche besonders allgemeine Aufmerksamkeit verdient, und der menschlichen Gesellschaft nicht zu berechnende Vortheile verspricht.

Will man in einem Zimmer, worin Kranke, Gefangene, oder Arbeitsglieder ihren Aufenthalt haben, die Luft vermittlest der Salzsäure reinigen, so ist die Hauptregel diese, daß man, an statt eines großen Apparats, sich mehrerer kleiner bedient, und sie rund herum im Zimmer vertheilt. Man nimmt zu dem Ende 10 bis 12 Quentchen Küchensalz und 7 bis 8 Quentchen Schwefelsäure für jede Tasse. Die Salzsäure hat das vor der Salpetersäure voraus, daß man kein künstliches Feuer nöthig hat, um die Ausdampfung derselben zu befördern. Man gießt allmählig die Schwefelsäure auf das Salz, nur einige Tropfen aufs Mahl, und geht mit der Tasse im Zimmer herum, oder setzt mehrere solche Tassen in einer passenden Entfernung von einander auf die Diele. Die

Schwefelsäure, welche am stärksten Verwandtschaft zur Soda des Küchensalzes hat, jagt alsdann die Salzsäure in einem sehr expansibeln gasförmigen Zustande hinaus. Das ist das einfachste Verfahren mit diesem Mittel.

Noch wirksamer die Luft zu verbessern und ihren Ansteckungszunder zu zerstören ist doch übergefäuertes Salzfauergas. Folgendes ist nach Morveau's Angabe die vortheilhafteste Mischung zur Entwicklung dieser Gasart. Man nimmt gewöhnliches

Küchensalz	—	—	3 Unzen.	2 Drachmen.	10 Gran.
schwarzes Braunstein Oxid	—	—	5	—	17 —
Wasser	—	—	1	2	33 —
Schwefelsäure	—	1	7	—	50 —

Man zerstößt beydes, den Braunstein und das Salz, und mischt sie durch Zermalmen in einem steinernen Mörser wohl unter einander. Dieses Pulver legt man in eine gläserne Schale oder eine steinerne Tasse, schlägt Wasser darauf, rührt die Masse um, und gießt, wie vorher angeführt ist, nach und nach die Schwefelsäure dazu. Die angegebene Quantität reicht für eine Krankenstube mit 10 Betten hin.

Wie oft das Räuchern wiederholt werden muß, das beruht übrigens auf der böartigen Beschaffenheit der Krankheit und auf der Mannigfaltigkeit der Quellen der Ansteckung. Die einzigste Vorsicht, welche man bey der Anwendung dieses Mittels zu beobachten hat, ist, daß man im Vorwege bestimmt, wie viele Säure zu einer gewissen Quantität von Schwefelsäure und Braunstein erforderlich ist, daß diese Säure allmählig aufgegossen wird, und daß sie vorher nicht, weder mit vegetabilischen oder animalischen Substanzen, noch mit

Metallen in Berührung kommt. Man handelt am vorfichtigsten, wenn die Schwefelsäure in kleine Gläser abgetheilt wird, welche gerade das Maass fassen, das für jede Schale Salz erforderlich ist. Die Säure muss durch einen Glastrichter in dieselben gethan werden.

Die Gesellschaft sieht also, wie einfach dieses Mittel ist, wie leicht und wie sicher es sich zur See anwenden lässt. Auch ist es nicht kostbar.

Ein Pf. Küchenalz kostet bey uns ungefähr 2 Schill. (1 Sch. 1.)

Ein Pf. Braunstein - Oxid — — — 12 —

Ein Pf. Schwefelsäure — — — 32 —

Das Quantum, was ich vorher, als zu einem Krankenzimmer mit 10 Kranken erforderlich, angab, wird jedes Mal nur einige wenige Schillinge kosten.

Ich füge nun einen Auszug aus den wichtigsten, mit diesem Mittel bisher angestellten, Versuchen hier bey.

In der St. Stephans-Kirche zu Dijon hatte man im Jahre 1773 eine Menge Leichen in den Keller hingesezt. Gegen das Frühjahr, als Thauwetter eintraf, sollten diese beerdiget werden. Man warf, um die Luft zu reinigen, Kalk zwischen die Särge nieder; aber vergebens. Der Gestank ward bald so unerträglich, dass man die Gottesverehrung abbrechen und die Kirche verschliessen musste. Nun verpuffte man Salpeter, machte mit Essig einen Dampf, räucherte mit Storax; man spritzte mit einer beträchtlichen Menge Pestessig, aber der Geruch von den verfaulten Ausdünstungen wurde durch diese Mittel nur auf einige Zeit gedämpft; er fand sich bald wieder ein, und verbreitete sich

bis in die angränzenden Gassen, unter deren Bewohnern nun ein bösesartiges, kontagiöses Fieber sich zu zeigen anfang.

Morveau übernahm es dieser fürchterlichen, die ganze Stadt bedrohenden, Seuche Einhalt zu thun. Er ging von dem Prinzip aus, daß das Ammoniak, welches aus den verfaulten Körpern sich entwickelte, der Ansteckung zum Vehikel gereiche, und daß man es folchemnach aus der Luft weg-schaffen müsse. Versuche hatten ihn gelehrt, daß Salzsäure und Ammoniak, wenn sie in Gasgestalt auf einander stößen, fast den Augenblick sich mit einander vereinigen, und ein unschuldiges Mittelsalz bilden. Von der Salzsäure erwartete er daher die erwünschteste Wirkung. Den 6ten März des Abends wurde der Versuch angestellt. Man nahm 6 Pfund Küchensalz und 2 Pfund konzentrirte Schwefelsäure, mischte sie in einer umgekehrten gläsernen Glocke, und setzte sie in ein erwärmtes Sandbad. Den folgenden Tag, als man, um frische Luft hineinzulassen, die Kirche öffnete, merkte man nicht die geringste Spur vom Gestank, und nach Verlauf von vier Tagen konnte die Gottesverehrung wieder Statt haben. Die Größe der Kirche wird zu 15000 Kubikmetern angegeben. Seht hier einen Beweis von dem Nutzen des Mittels, das die königl. Regulirungskommission zur Reinigung der Schiffsluft, ehe die Mannschaft eingeschifft wird, vorgeschlagen hat.

Ich habe vorher das Hospitalsfieber, das in demselben Jahre nach der Ankunft verschiedener Gefangenen zu Dijon ausbrach, kürzlich berührt. Schon waren 31 Menschen an der Seuche gestorben, und die Verbreitung derselben be-ängstigte die Bewohner der Stadt. Insbesondere war der Geruch in dem erwähnten Gefängniß fürchterlich. Man hatte

die gewöhnlichen Mittel ohne Nutzen versucht. Morveau vertilgte ihn, indem er ein einziges Mal mit 15 Dekagrammen (ungefähr 5 Unzen und 1 Drachm.) Salzsäure räucherte, so gänzlich, daß ein Chirurg sich Tages darauf dazu erbot, sein Bett hinein bringen zu lassen und da zu wohnen.

Wider die Viehseuche, welche im Jahre 1774 in dem südlichen Frankreich grassirte, ist das Räuchern mit Salpetersäure als eines der wichtigsten Mittel anempfohlen, und mit ungewöhnlich glücklichem Erfolge angewandt worden.

Im Jahre 1780 wurde die Akademie der Wissenschaften zu Paris über die Mittel, die Gefängnisse gesunder zu machen, von der Regierung zu Rathe gezogen. Sie empfahl besonders das Räuchern mit dem Dampf der Salzsäure, als einem zur Neutralisirung fauler Miasmen kräftigen Mittel.

Im Jahre 1794 hat ebenfalls der Gesundheitsrath zu Paris nicht nur den Salzsäuredampf nach der angeführten Vorschrift empfohlen, sondern zugleich nach angestellten Versuchen angeführt: daß er ohne den geringsten Schaden und mit dem größten Nutzen sowohl in bewohnten als unbewohnten Zimmern sich anwenden lasse. Diesem zufolge hat der Kriegsminister die Veranstaltung getroffen, daß das Räuchern mit Salzsäure bey der Sambre- und Maafs-Armee dazu gebraucht worden ist, einige Hospitäler in Belgien, welche die Oesterreicher in dem ansteckendsten Zustande verlassen hatten, zu reinigen; daß die westliche Pyrenäen-Armee in der ganzen Epidemie, womit sie im dritten Jahre der Republik heimgesucht wurde, eben dieses Mittels sich bedient hat; daß es ebenfalls wider das fürchterliche Kontagium, das bey der Armee in Italien und in den südlichen

Divisionen u. s. w. im 7ten republikanischen Jahre so grosse Verheerung anrichtete, benutzt worden ist.

Es fehlt noch an der benöthigten Aufklärung über den Nutzen, den der Salzsäuredampf in diesen verschiedenen Ländern gestiftet hat. Es ist mir wenigstens unbekannt, daß irgend ein Tagebuch, diese wichtigen Versuche betreffend, durch den Druck bekannt gemacht worden ist. Man ist daher noch in Ungewissheit darüber, welches von den beyden zuletzt angeführten Mitteln, die Salzsäure oder die Salpetersäure, für den öffentlichen Gebrauch den Vorzug verdiene. So viel darf doch als entschieden angesehen werden, daß beyde eine ausgezeichnete Kraft besitzen, die Luft unansteckend zu machen, und daß man mit Sicherheit sich des Einen bedienen kann, wo es an den nöthigen Materialien zum Gebrauche des Anderen fehlen sollte.

Nach Dr. Smith's Versuchen hatten die weissen Salpeterdämpfe, welche, als er Salpeter in erwärmte Schwefelsäure warf, entstanden, auf den Athemzug durchaus keinen nachtheiligen Einfluss. Dahingegen fand er die Dünste von der Salzsäure, welche durch die Schwefelsäure aus Kochsalz sich entwickelten, weit mehr übelriechend und reizend, so daß sie einigen Husten verursachten. In den Gefängnissen zu Genf soll man aus der Ursache, dieses Mittel anzuwenden, haben aufhören müssen. Aus diesem Grunde erkennt Dr. Smith der Salpetersäure den Vorzug zu. Wirklich hat man auch noch für die Nutzbarkeit dieser Säure die meisten einleuchtenden Erfahrungen.

Dagegen zieht Morveau die Salzsäure, besonders die oxygenirte, der Salpetersäure vor. Dieselbe besitzt nach

seinen Versuchen unter allen sauern Dämpfen den grössten Grad von Expansibilität, und scheint daher am besten dazu geeignet zu seyn, einen grossen Fokus der Ansteckung zu verbrennen. Odier will jedoch gefunden haben, dass 36 Gran Salpeter, dekomponirt in freyer Luft mit eben so vieler konzentrirten Schwefelsäure, dazu hinreichen, einen Raum von 2294 Kubikfuss Inhalt mit ihren Dünsten anzu-
füllen. Ferner befürchtet Morveau, dass man beym Gebrauch des Salpeters zugleich dessen weissen sauern Dünsten, welche nur dazu dienen können, den dem Athemzuge höchst schädlichen rothen Salpeterdampf oder Salpetergas zu entwickeln, nicht leicht werde entgehen können. Allein Odier hat gezeigt, dass dies eine ungegründete Furcht ist, wenn man nur die Schwefelsäure nicht höher als bis zum 60° R. erhitzt, da das Salpetergas oder die rothen Dämpfe erst bey einer Wärme von 80° sich zu zeigen anfangen. Er hat noch ferner die Hoffnung gegeben, dass er ehestens uns darüber aufklären will, wie man ohne alle künstliche Wärme auch die sauern Dünste des Salpeters entwickeln könne.

Endlich muss ich in Ansehung der vorzüglichen Wirkung der Salzsäure noch eine Bemerkung! hinzufügen, die zwar auf dem dänischen Kriegsschiffe Wilhelmine Karoline (im Jahre 1788) angestellt worden ist, wovon ich aber erst durch die Lesung der Morveau'schen Schrift unterrichtet worden bin. Ich finde nämlich in einer Note S. 77. zu dieser Schrift, dass unser Professor Manthey, damals Oberschiffschirurg, verschiedene Versuche im Betreff der Wirksamkeit mineralischer Säuren zur Reinigung der Luft angestellt hat. Nach diesen Versuchen entzog die oxygenirte Salzsäure geschwinder als die übrigen Gasarten der
ver-

verdorbenen Schiffsluft ihren fürchterlichen Geruch. Er meint auch, daß das Räuchern mit dieser Säure für eine der vornehmsten Ursachen gehalten werden müsse, weswegen auf gedachtem Schiffe weniger Kranke waren, und eine geringere Mortalität als auf den übrigen Schiffen derselben Eskader herrschte.

So habe ich denn in der Kürze in Ansehung eines Mittels, das für das menschliche Geschlecht von dem größten Interesse ist, die wichtigsten Thatfachen aufgestellt. Wir haben gesehen, daß dessen Wirksamkeit nicht aus hypothetischen Sätzen hergeleitet ist, sondern daß sie sich auf zuverlässige, in verschiedenen Ländern unter den traurigsten Umständen gemachte, Versuche gründet. Möge denn immerhin die Theorie über die Art und Weise, wie dieses Mittel wirkt, dem Philosophen noch keine Gnüge leisten; dem Menschenfreunde ist es genug, daß die Chemie uns wirklich wider das fürchterlichste unter allen physischen Uebeln, wider den Keim contagiöser pestilenzialischer Krankheiten ein Gegengift darbietet; daß wir nun dieses Mittel anzuwenden gelernt haben, und zwar nach wissenschaftlichen Vorschriften so modifizirt, daß es so oft als nöthig, gebraucht werden kann, ohne daß es jedes Mal vonnöthen ist, die Kranken aus dem Raum, worin die Luft, worin das Geräthe, worin Alles ihnen sowohl als jedem, der sich ihrem Beystande widmet, den Untergang droht, anders wohin zu bringen. Es würde mich freuen, wenn die königl. Gesellschaft der Wissenschaften dazu beytragen wollte, dem Gegenstande dieser kleinen Abhandlung eine allgemeine Aufmerksamkeit zuzuwenden. Eine Erfindung, die von so großer Wichtigkeit und so entschiedenem Werthe ist, kann, wie Professor P f a f f richtig bemerkt, weder geschwind genug in allen Sprachen verkündigt, noch nach-

114 Ueber die Erfrischung und Reinigung der Luft.

drücklich genug zum Gebrauch in allen Ländern anempfohlen werden. Mein Wunsch ist, daß die Gesellschaft durch ihr Ansehen die Regierung und Obrigkeit dahin vermögen wolle, daß auch das Vaterland sobald als möglich, die wohlthätige Wirkung derselben versuchen und erfahren möge.

So habe ich denn in der Kürze in Ansehung eines
Winkes, der für das öffentliche Wohl von dem ge-
ten Interesse ist, die wichtigsten Thesen mitgetheilt.
Wir haben gesehen, daß diese Wissenschaft nicht aus
hypothetischen Aussagen besteht, sondern daß sie sich
auf zuverlässige, in verschiedenen Ländern unter den
verschiedensten Umständen, / erprobte Gründe stützt.
Auch wenn man die Thesen, die wir und wir, wie
dieses Mittel, nicht, dem Philosophen noch keine Lösung
lassen; dem Anscheinende ist es genug, daß die Chemie
uns wirklich zeigt, das Feuer, die unter allen physischen
Uebeln, wider den Keim korrumpirter pflanzlicher
Krankheiten ein Gegengift darbietet, daß wir nun dieses
Mittel anzuwenden gelernt haben, und zwar nach vielen
schwierigen Versuchen so nachweisbar, daß es so oft als
nötig, gebraucht werden kann, ohne daß es je eine mal
vonnöthen ist, die Kranken aus dem Raum, worin die Luft,
worin das Leben, worin Alles leben sowohl als jedes,
der sich durch Befunde, den Untersuchungen, durch
andere Wunden zu bringen. Es wäre nicht trüben, wenn
die königl. Gesellschaft der Wissenschaften dazu beitragen
wollte, dem Gegenstande dieser kleinen Abhandlung eine
allgemeine Aufmerksamkeit zuwenden. Eine Forderung,
die von so großer Wichtigkeit und so unterschiedener Wichtigkeit
ist, kann, wie Professor B. fast richtig bemerkt, weder ge-
schwind genug in stillen Sprachen verkündigt, noch nach

2.
131
right
18 2

Luftreinich

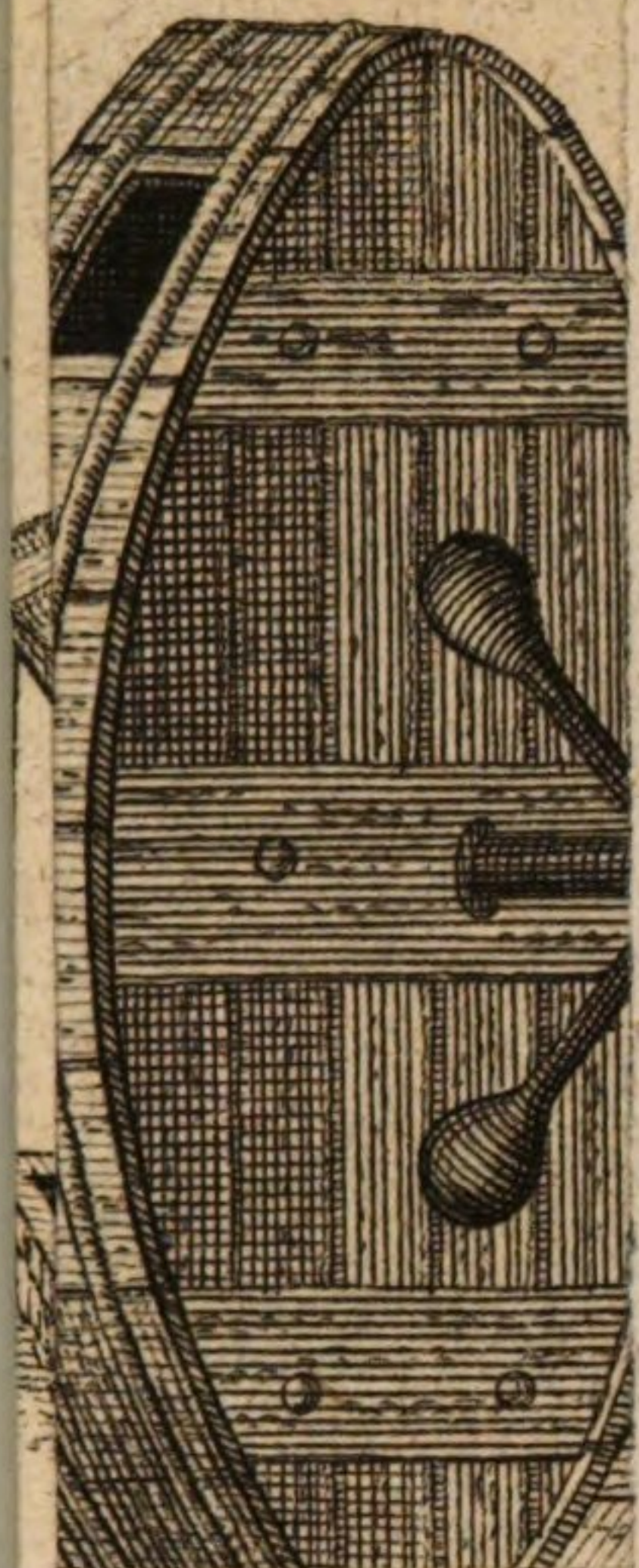
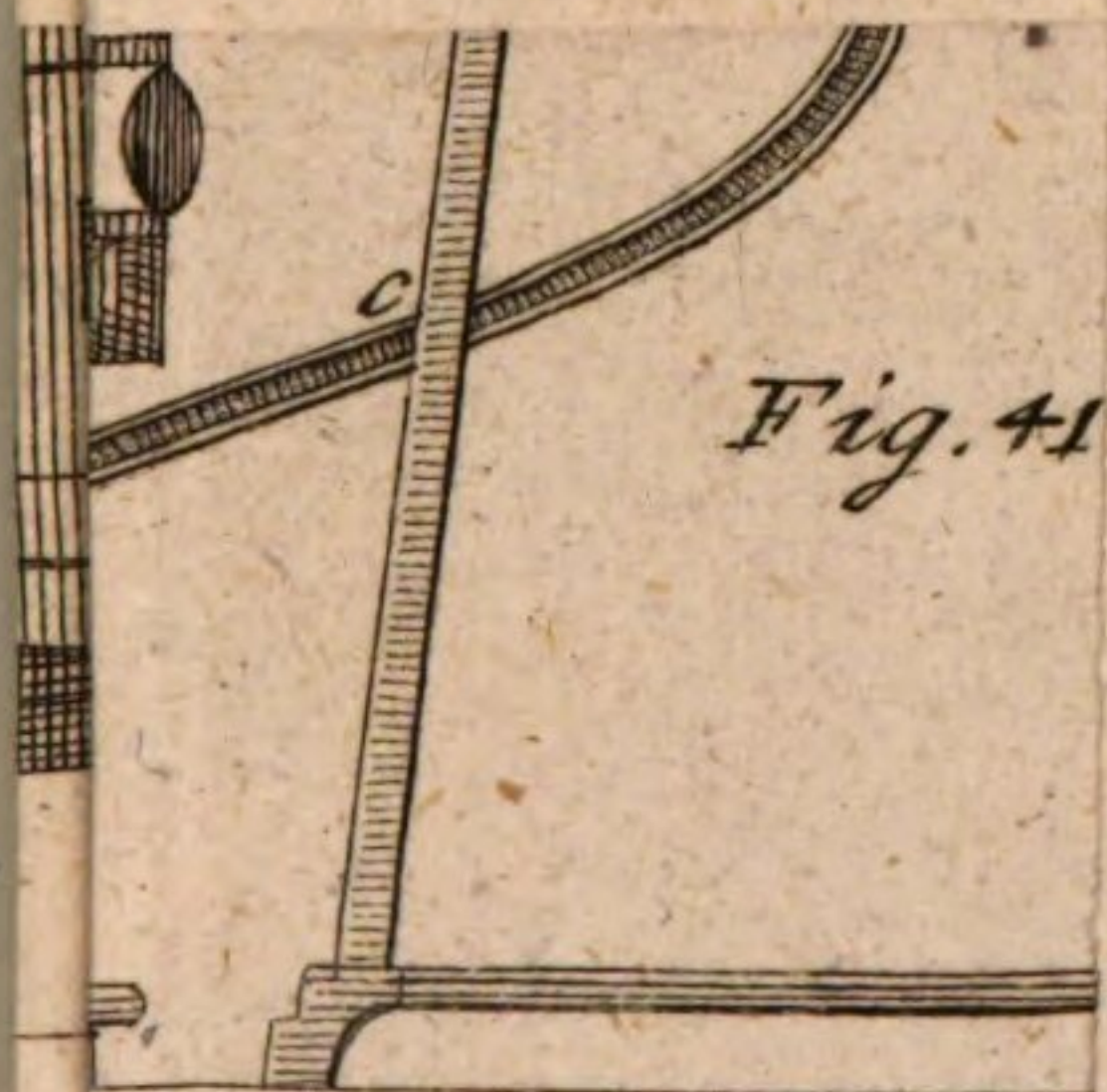


Fig. 19









Herholdt, Johan Daniel,

Die Luftreiniger Eine Uebersicht der Reinigung der Luft in Berggruben, auf
Kriegsschiffen, in Hospitälern, Gefängnissen u.s.w. durch mechanische und
chemische Mittel

Kopenhagen ; Leipzig 1802

M.med. 450

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10286897-0